Serviceanleitung

Blockheizkraftwerk



Loganova BHKW

EN50
EN70
EN140
EN240

Für das Fachhandwerk

Vor Service sorgfältig lesen.

6 720 619 106 (05/2010) DE/CH/AT/LU

Buderus

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsliste

In der nachfolgenden Tabelle werden die verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe kurz erklärt.

Abkürzung	Erklärung/Bedeutung
A/O-Modul	Analoges Input/Output Modul
BHKW	Blockheizkraftwerk
CAN	Controller Area Network
cos phi	Verkettungsfaktor, Leistungsfaktor
EASYGEN	Netzrechnereinheit
EEPROM	Löschbarer nichtflüchtiger Speicherbaustein
EtherCat	BUS-Modul für Netzwerke
GLS	Generatorleistungsschalter
Generator-Rückleistung	Stromrichtungsumkehr Richtung Generator
Generator-Schieflast	Unsymmetrischer Außenleiterstrom
LED	Leuchtdiode
L1 - L2 - L3	Außenleiter
MV	Magnetventil
MZ	Methanzahl
N	Neutral
NLS	Netzleistungsschalter
PE	Schutzleiter
PID-Regler	Proportional-Integral-Differenztial-Regler
PT100	Temperaturfühler
STB	Sicherheitstemperaturbegrenzer
SDB	Sicherheitsdruckbegrenzer
TE4-Modul	Thermoelement 4-polig
TN-Wert	Regler Nachstellzeit
UEG	Untere Explosionsgrenze Gas
Watchdog	Funktions-/Taktüberwachung

Tab. 1

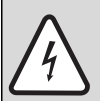
1 Symbolerklärung und Sicherheitshinweise

1.1 Symbolerklärung

Warnhinweise



Warnhinweise im Text werden mit einem grau hinterlegten Warndreieck gekennzeichnet und umrandet.



Bei Gefahren durch Strom wird das Ausrufezeichen im Warndreieck durch ein Blitzsymbol ersetzt.

Signalwörter am Beginn eines Warnhinweises kennzeichnen Art und Schwere der Folgen, falls die Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr nicht befolgt werden.

- **HINWEIS** bedeutet, dass Sachschäden auftreten können.
- **VORSICHT** bedeutet, dass leichte bis mittelschwere Personenschäden auftreten können.
- **WARNUNG** bedeutet, dass schwere Personenschäden auftreten können.
- **GEFAHR** bedeutet, dass lebensgefährliche Personenschäden auftreten können.

Wichtige Informationen



Wichtige Informationen ohne Gefahren für Menschen oder Sachen werden mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet. Sie werden durch Linien ober- und unterhalb des Textes begrenzt.

Weitere Symbole

Symbol	Bedeutung
▶	Handlungsschritt
→	Querverweis auf andere Stellen im Dokument oder auf andere Dokumente
•	Aufzählung/Listeneintrag
–	Aufzählung/Listeneintrag (2. Ebene)

Tab. 2

1.2 Sicherheitshinweise

Wenn die Sicherheitshinweise und die Anweisungen nicht befolgt werden, übernimmt der Hersteller keine Gewährleistung.

Gefahr bei Gasgeruch

- ▶ NOT-AUS-Schalter betätigen (→ Seite 16).
- ▶ Gashahn schließen (→ Seite 15).
- ▶ Fenster und Türen öffnen.
- ▶ Keine elektrischen Schalter betätigen auch nicht Telefon, Stecker oder Klingel.
- ▶ Offene Flammen löschen. Nicht rauchen! Kein Feuerzeug oder Zündquellen jeglicher Art benutzen!
- ▶ Hausbewohner warnen, aber nicht klingeln.
- ▶ Bei hörbarem Ausströmen unverzüglich das Gebäude verlassen. Betreten durch Dritte verhindern, Polizei und Feuerwehr **von außerhalb** des Gebäudes informieren.
- ▶ **Von außerhalb** Gasversorgungsunternehmen und zugelassenen Fachbetrieb anrufen.
- ▶ Niemals sich selbst in Lebensgefahr bringen. Die eigene Sicherheit geht immer vor.

Gefahr bei Abgasgeruch

- ▶ Anlage außer Betrieb nehmen (→ Seite 15).
- ▶ Fenster und Türen öffnen.
- ▶ Autorisierten Fachbetrieb benachrichtigen.

Gefahr durch Vergiftung. Unzureichende Luftzufuhr kann zu gefährlichen Abgasaustritten führen.

- ▶ Darauf achten, dass Zu- und Abluftöffnungen nicht verkleinert oder verschlossen sind.
- ▶ Größe der Lüftungsöffnung gemäß den Anforderungen des BHKWs einrichten.
- ▶ Wenn der Mangel nicht unverzüglich behoben wird, darf das BHKW nicht betrieben werden.
- ▶ Den Anlagenbetreiber auf den Mangel und die Gefahr schriftlich hinweisen.

Gefahr durch austretende Abgase

- ▶ Darauf achten, dass die Abgasrohre und Dichtungen nicht beschädigt sind.
- ▶ Druckprüfung der Abgasverrohrung durchführen.
- ▶ Jede Druckprüfung durch ein Druckabnahmeprotokoll dokumentieren und archivieren.

Gefahr durch Verbrennung an heißen Oberflächen
Innerhalb der Schallschutzkabine können Oberflächentemperaturen auftreten, die Verbrennungen verursachen.

- Bevor die Schallschutzkabine betreten wird, Abkühlzeit von ca. 1 Stunde einhalten.
- Nur ein autorisierter Fachbetrieb darf Service- und Wartungsarbeiten innerhalb der Schallschutzkabine ausführen.

Gefahr durch Explosion entzündlicher Gase
- Arbeiten an gasführenden Bauteilen nur durch einen zugelassenen Fachbetrieb ausführen lassen.

Gefahr durch explosive und leicht entflammbare Materialien
- Leicht entflammbare Materialien (Papier, Gardinen, Kleidung, Verdünnung, Farben usw.) nicht in der Nähe des BHKWs verwenden oder lagern.

Kühl- und Verbrennungsluft
Die Kühl- und Verbrennungsluft wird aus dem Aufstellraum angesaugt.

- Kühl- und Verbrennungsluft frei von aggressiven Stoffen halten (z. B. Halogen-Kohlenwasserstoff, die Chlor- oder Fluorverbindungen enthalten). Korrosion wird so vermieden (→ Tabelle 13, Seite 29).

Gefahr durch elektrischen Strom bei geöffnetem Schalt- und Steuerschrank
- Arbeiten an elektrischen und elektronischen Bauteilen nur durch einen autorisierten Fachbetrieb ausführen lassen.
- Bevor der Schalt- und Steuerschrank geöffnet wird: BHKW mit dem NOT-AUS-Schalter stromlos schalten und das BHKW über die entsprechende Sicherung vom Stromnetz trennen.
- BHKW gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Keine Funktelefone oder -geräte benutzen.
  Gefahr der Zerstörung, der Selbsteinschaltung und von unbeabsichtigten Funktionen.

Gefahr durch Kurzschluss
Zur Vermeidung von Kurzschlüssen nur:

- Geeignete und zugelassene Verkabelungen benutzen (VDE 0100 beachten!).

Gefahr durch automatischen Anlauf des BHKWs
Das BHKW startet nach externer Startanforderung automatisch.
Wenn das BHKW für z. B. Servicearbeiten über den Serviceschalter außer Betrieb genommen wird, muss es gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.

- Serviceschalter am Schalt- und Steuerschrank auf Stellung 0 („Wartung") stellen
- Schlüssel vom Serviceschalter abziehen.

Aufstellung und Einstellung
Vorschriftsmäßige Aufstellung, Installation und Einstellung des Gasmotors und der Regelung/Steuerung sind die Voraussetzungen für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb des BHKWs.

- BHKW nur vom Hersteller oder von einem zugelassenen Fachbetrieb, unter Beachtung der Montageanleitung, aufstellen lassen.
- BHKW nur vom Hersteller oder von einem vom Hersteller autorisierten Fachbetrieb in Betrieb nehmen lassen.
- Abgasführende Teile nicht ändern.
- Nur qualifizierte und zugelassene Fachkräfte dürfen Arbeiten an gasführenden Bauteilen ausführen.
- Nur qualifizierte Elektriker dürfen elektrotechnische Arbeiten durchführen.
- Kondensatschlauch nach Montageanleitung mit Prüföffnung und ausreichender Höhe der Wasservorlage (Überdruckbetrieb!) installieren.

Servicepersonal
Servicepersonal sind Personen, die für Montage, Installation, Betrieb, Rüsten, Service, Reparatur und Reinigung des BHKWs und für die Störungsbeseitigung zuständig sind.

- Vor Beginn von Service-, Reparaturarbeiten usw. die Abschaltprozedur (→ Kapitel 3, Seite 15) beachten.
- Jede Arbeitsweise, die die Sicherheit am BHKW beeinträchtigen, ist nicht zulässig.
- Veränderungen am BHKW, die die Sicherheit beeinträchtigen, müssen umgehend dem Betreiber gemeldet werden.

Inspektion/Service

Um den hohen Wirkungsgrad zu erhalten, die Anlage sparsam (niedriger Brennstoffverbrauch) zu betreiben, eine hohe Betriebssicherheit zu erreichen und die umweltfreundliche Verbrennung auf hohem Niveau zu halten, ist eine regelmäßige Wartung des BHKWs erforderlich.

- **Empfehlung für den Kunden:** Regelservicevertrag[1)] oder Instandhaltungsvertrag mit einem autorisierten Fachbetrieb abschließen.
- Sicherstellen, dass während der Gewährleistung nur vom Hersteller autorisierte Fachbetriebe Service- und Instandhaltungsarbeiten durchführen.
- Service und Reparatur dürfen nur vom Hersteller oder von einem vom Hersteller autorisierten Fachbetrieb durchgeführt werden.
- Alle typgebundenen Instandhaltungsarbeiten dem Loganova BHKW Instanhaltungsplan entnehmen (In Serviceanleitung enthalten).
- Häufigkeit der Inspektionen und Kontrollmaßnahmen entsprechend Instandhaltungsplan Loganova BHKW einhalten.
- Um Anlagenschäden zu vermeiden, Mängel sofort beheben.
- Der Betreiber ist für die Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Anlage verantwortlich.
- Nur Originalersatzteile verwenden! Für Schäden, die durch nicht von Buderus gelieferte Ersatzteile entstehen, kann keine Haftung übernommen werden.

Einweisung des Kunden/Betreiber

- Kunden/Betreiber über Wirkungsweise des BHKWs informieren und in die Bedienung einweisen.
- Kunden/Betreiber darauf hinweisen, dass er oder sie keine Änderungen (z. B. an der Schalt- und Steueranlage sowie an der speicherprogrammierten Steuerung) oder Instandsetzungen vornehmen darf, da ansonsten die Gewährleistungsansprüche erlöschen.
- Kunden/Betreiber darüber informieren, dass er sein Bedien- und Servicepersonal über die Schutzeinrichtungen des BHKWs unterweist.
- Kunden/Betreiber darauf hinweisen, dass er die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen überwacht und dafür verantwortlich ist.

1) Es werden je nach erreichter Betriebsstunde die Regelservicearbeiten nach Loganova BHKW Instandhaltungsplan durchgeführt.

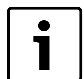
2 Angaben zum Produkt

Die vorliegende Serviceanleitung enthält wichtige Informationen zur sicheren und sachgerechten Durchführung der Servicetätigkeiten für Loganova BHKWs.

Die Serviceanleitung richtet sich an den eingewiesenen Fachhandwerker, der – aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung – Kenntnisse im Umgang mit BHKWs sowie Gasinstallationen hat.

Das BHKW nur in den Kombinationen und mit dem Zubehör und den Ersatzteilen betreiben, die vom Hersteller freigegeben sind.

Andere Kombinationen, Zubehör und Verschleißteile nur nach schriftlicher Freigabe des Herstellers verwenden. Alle Leistungsmerkmale sowie Sicherheitsanforderungen dürfen nicht beeinträchtigt werden.



Bedingt durch technische Weiterentwicklung und verschiedene Ausführungsvarianten können Abbildungen und Beschreibungen in dieser Anleitung in Details vom tatsächlich ausgelieferten BHKWs abweichen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Loganova BHKWs sind für Gebäude entwickelt, konstruiert und gebaut worden, in denen eine Eigenversorgung mit Wärme und Strom aus Erdgas sinnvoll ist (z. B. Krankenhäuser, Altenwohnheime, Nahwärmenetze usw.).

Eine andere, darüber hinausgehende Benutzung oder ein Umbau der BHKWs gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch die Einhaltung der Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen.

2.2 EG-Konformitätserklärung

Dieses Produkt entspricht in Konstruktion und Betriebsverhalten den europäischen Richtlinien sowie den ergänzenden nationalen Anforderungen. Die Konformität wurde mit der CE-Kennzeichnung nachgewiesen. Sie können die Konformitätserklärung des Produktes im Internet unter www.buderus.de/konfo abrufen oder bei der zuständigen Buderus-Niederlassung anfordern.

2.3 Werkzeuge, Materialien und Hilfsmittel

Für die Durchführung von Servicetätigkeiten benötigen Sie die Standardwerkzeuge aus dem Bereich Heizungsbau und Gas- und Wasserinstallation.

Für eigenverantwortliche Servicetätigkeiten außerhalb der Gewährleistung bietet Buderus einen auf die Maschine abgestimmten Spezialwerkzeugsatz an (Zubehör auf gesonderte Bestellung).

2.4 Betriebsstoffe

Folgende Betriebsstoffe werden eingesetzt:

- Brennstoffe
- Motor-Schmieröle
- Kühlflüssigkeiten
- Heizwasser
- Verbrennungs-/Ansaugluft

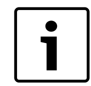
Nähere Informationen zu den zugelassenen Betriebsstoffen sowie zu deren Qualität und Zusammensetzung können Sie dem Kapitel 6, Seite 23 ff. entnehmen.

2.5 Entsorgung

- ▶ Komponenten der Anlage, die ausgetauscht werden müssen, durch eine autorisierte Stelle umweltgerecht entsorgen lassen.

Motor-Schmierölentsorgung

- ▶ Verbrauchtes Schmieröl, Filter oder sonstige mit Öl behafteten Hilfsmittel durch den Betreiber/Servicefirma an den ausgewiesenen Öl-Sammelstellen lagern und regelmäßig umweltgerecht entsorgen.



Dokumentieren und archivieren Sie die Entsorgungsnachweise Ihrer Entsorgungsfirma.

2.6 Produktbeschreibung

Die Loganova BHKWs werden werkseitig mit vollständig montiertem und verkabeltem Schalt- und Steuerschrank ausgeliefert.

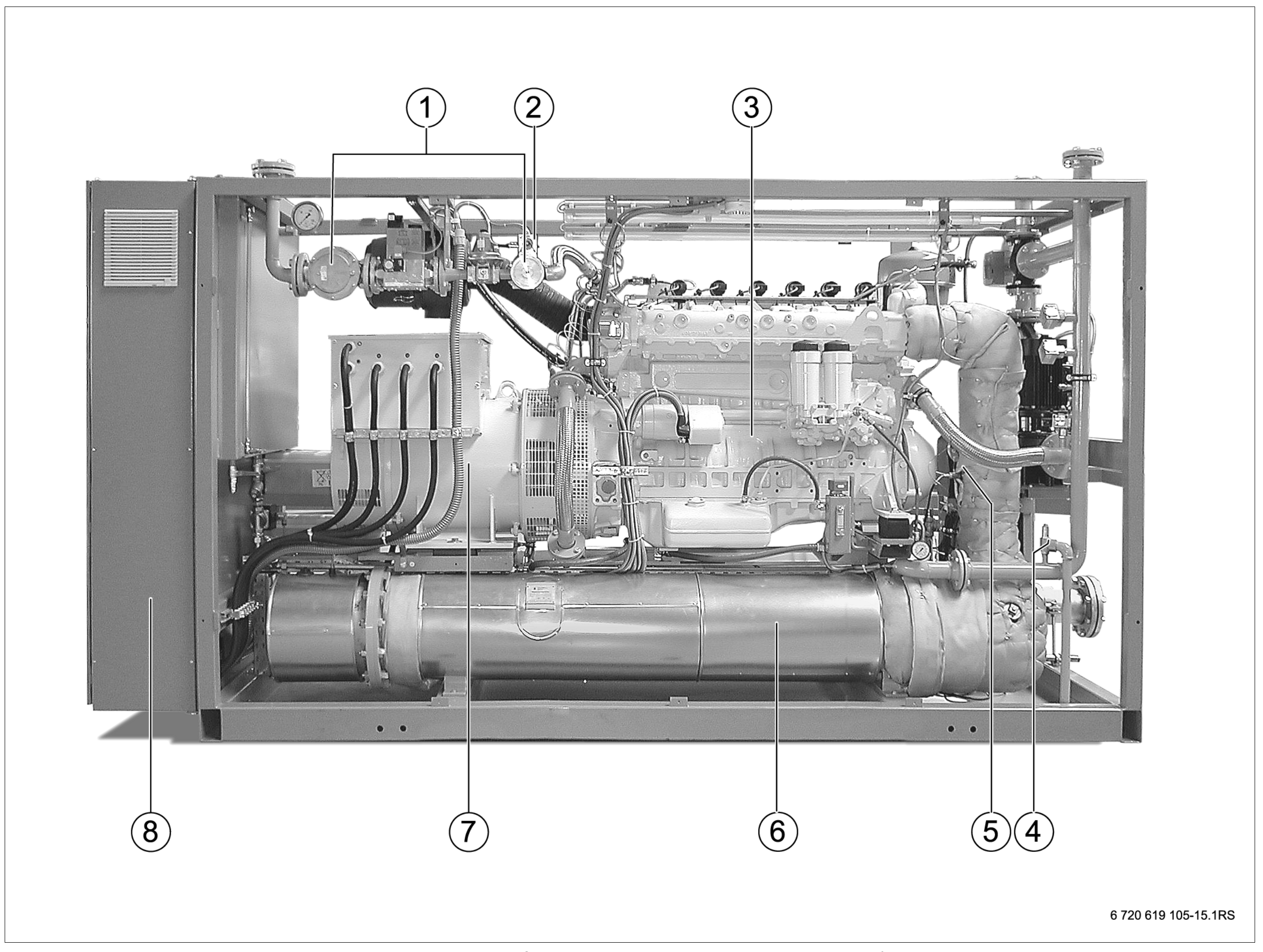


Bild 1 Loganova BHKW – Hauptbestandteile (hier Loganova EN140 dargestellt)

1 Sicherheits-Gasregelstrecke
2 Lambdaregler (Erdgas)
3 Gasmotor
4 Sicherheitsventil (Heizungsanlage)
5 Lambdasonde
6 Abgaswärmetauscher
7 Generator
8 Schalt- und Steuerschrank mit Bedienelementen

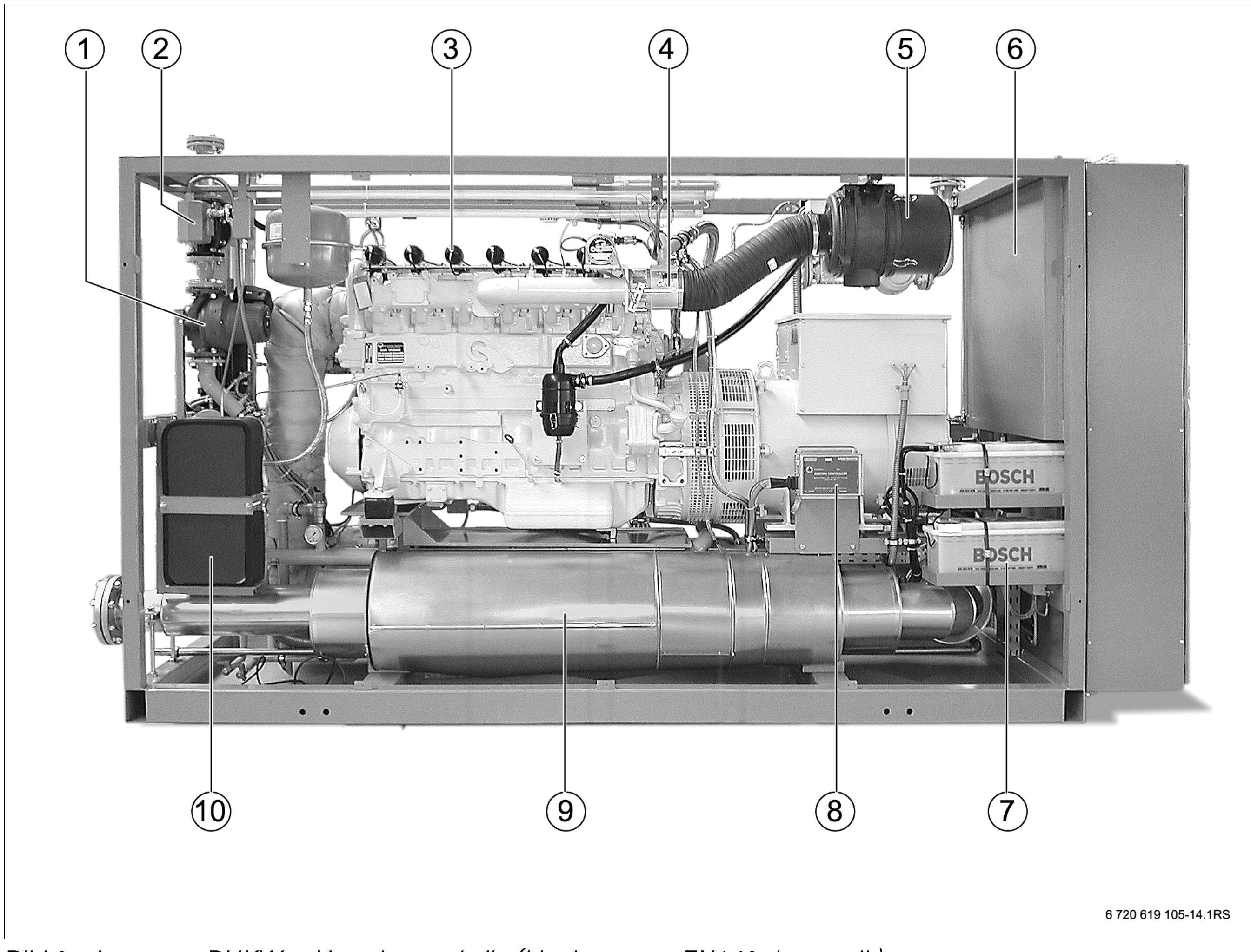


Bild 2 Loganova BHKW – Hauptbestandteile (hier Loganova EN140 dargestellt)

1 Heizungspumpe
2 3-Wege-Stellventil (Vorlauftemperaturregelung)
3 Zündspule
4 Gas-Luft-Mischer
5 Luftfilter
6 Ölvorratsbehälter
7 Batterien
8 Zündschaltgerät
9 Primär-Abgasschalldämpfer
10 Motorkühlwasser-Wärmetauscher

Die Hauptbestandteile der BHKWs sind:

- Schalt- und Steuerschrank mit Bedienelementen (→ Bild 3, Seite 10)
- Sicherheits-Gasregelstrecke
- Gasmotor
- Generator
- Abgaswärmetauscher mit Katalysator
- Motorkühlwasser-Wärmetauscher
- Touchscreen (→ Bild 4, Seite 11)

Der Schalt- und Steuerschrank überwacht und steuert alle elektrischen Bauteile und Komponenten, die direkt mit dem BHKW in Zusammenhang stehen. Der Start- und Stoppvorgang, die Synchronisation des BHKWs sowie die Leistungsregelung werden von dieser Steuerung geregelt und überwacht.

Das Gas wird dem Gas-Luft-Mischer über eine Sicherheits-Gasregelstrecke zugeführt.

Im Gasmotor wird im Brennraum das Gas gezielt verbrannt. Der Gasmotor ist mit einem (Drehstrom) Generator über eine Kupplung verbunden. Die erzeugte Drehbewegung wird im Generator in Strom gewandelt.

Über Wärmetauscher (Motorkühlwasser und Abgas) wird aus dem Kühlwasserkreislauf des Gasmotors, aus den Motorabgasen sowie dem Motor-Schmieröl des Gasmotors Wärme gewonnen und einem externen Heizungskreislauf zugeführt.

Eine detaillierte Funktionsbeschreibung des BHKWs und seiner Komponenten können Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung nachlesen.

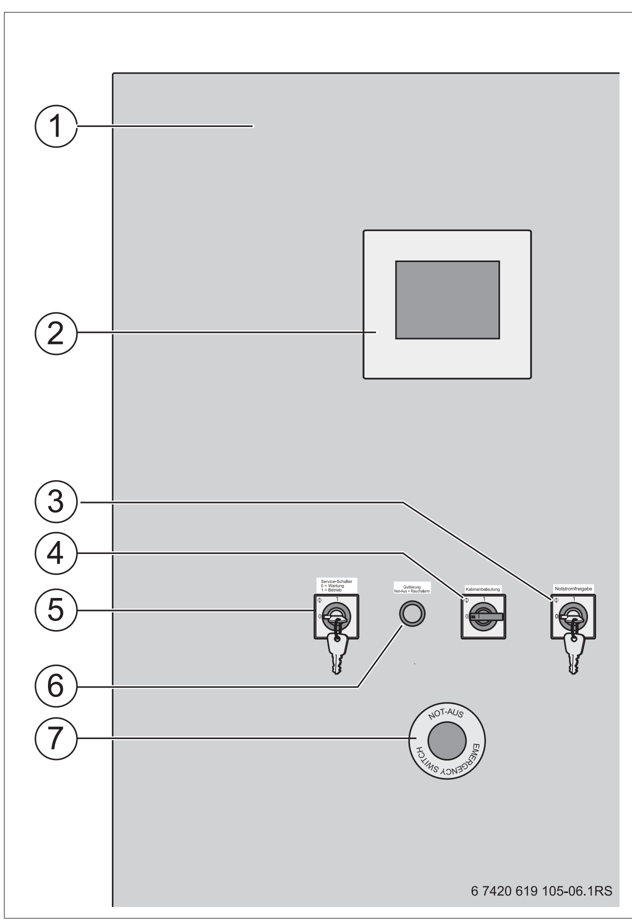


Bild 3 Ausschnitt Schalt- und Steuerschrank mit Bedienelementen

1 Schalt- und Steuerschrank
2 Touchscreen
3 Ersatzstrom (Option)
4 Kabinenbeleuchtung
5 Service-Schalter
6 Quittierung NOT-AUS + Rauchalarm
7 NOT-AUS

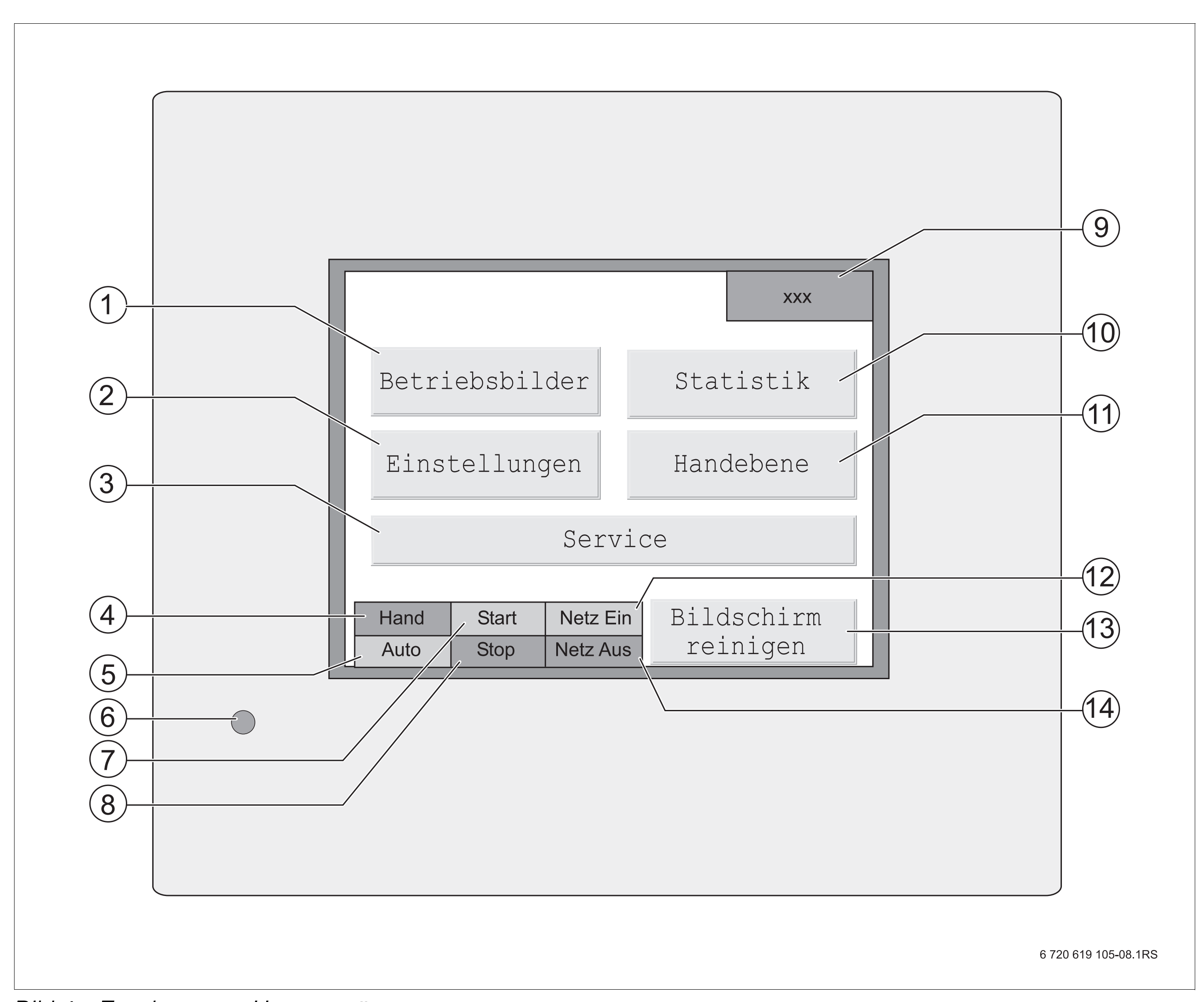


Bild 4 Touchscreen - Hauptmenü

1 Untermenü Betriebsbilder
2 Untermenü Einstellungen
3 Serviceebene
4 Schaltfeld „Hand“ (Handbetrieb)
5 Schaltfeld „Auto“ (Automatikbetrieb)
6 LED Power
7 Schaltfeld „Start“ BHKW
8 Schaltfeld „Stop“ BHKW
9 Statusanzeige
10 Untermenü Statistik
11 Untermenü Handebene
12 Schaltfeld „Netz Ein“
13 Tastensperre zum Reinigen des Touchscreens
14 Schaltfeld „Netz Aus“

Der Touchscreen ermöglicht die Bedienung der Grundfunktionen des BHKWs.

Viele weitere Funktionen zur komfortablen Regelung/ Steuerung des BHKWs können Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung nachlesen.

2.7 Abmessungen und Anschlüsse

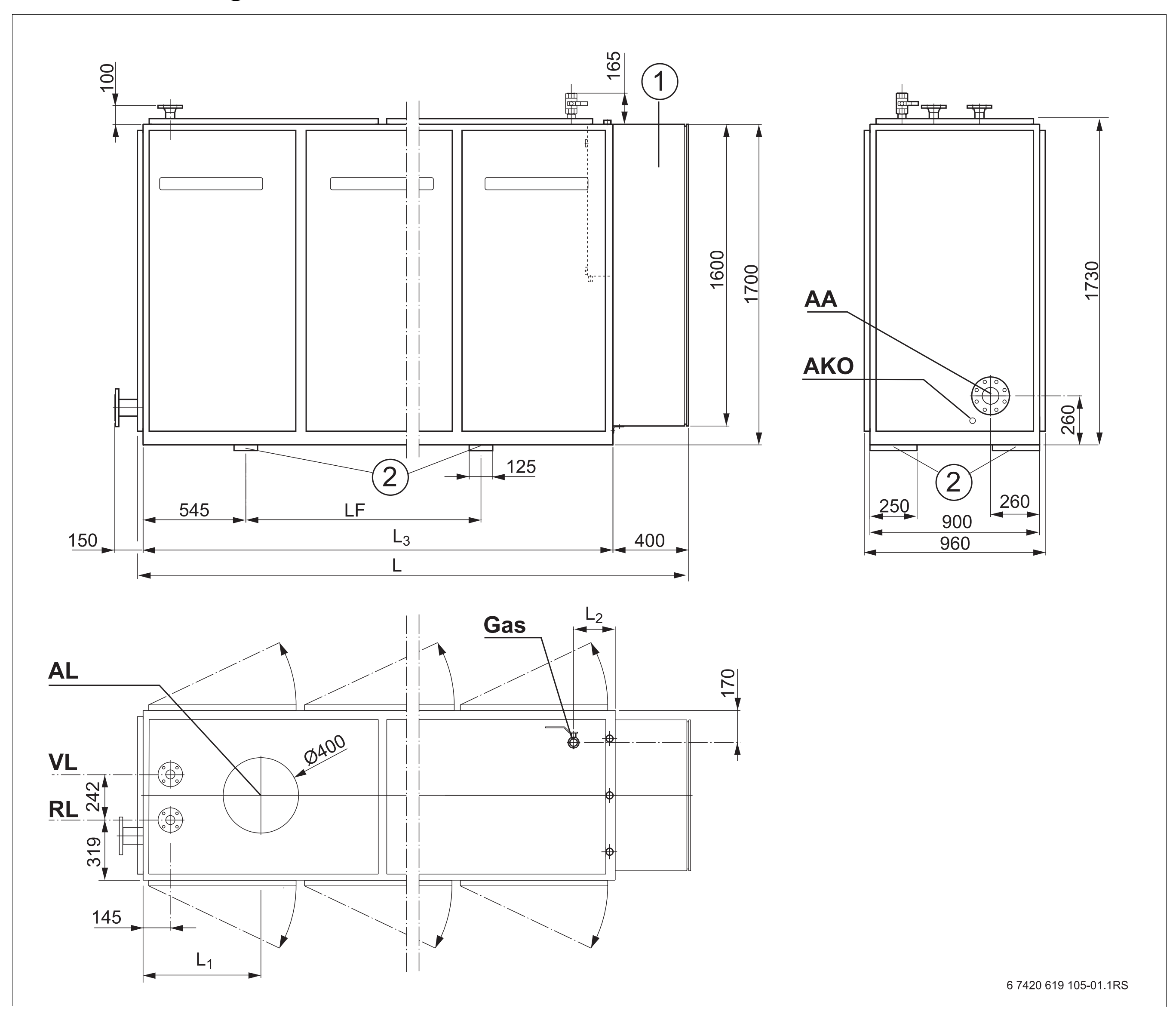


Bild 5 Abmessungen und Anschlüsse Loganova EN50 und EN70 (Maße in mm)

1 Schalt- und Steuerschrank
2 Lastpunkte
AA Anschluss Abgas
VL Vorlauf (Heizwasseraustritt)
AKO Austritt Kondensat
GAS Gasanschluss + Gashahn
AL Abluft
RL Rücklauf (Heizwassereintritt)

	L	L_1	L_2	L_3	L_F
EN50	2930	603	217	2500	1154
EN70	3275	603	221	2845	1600

Tab. 3 Abmessungen EN50 und EN70 (Maße in mm)

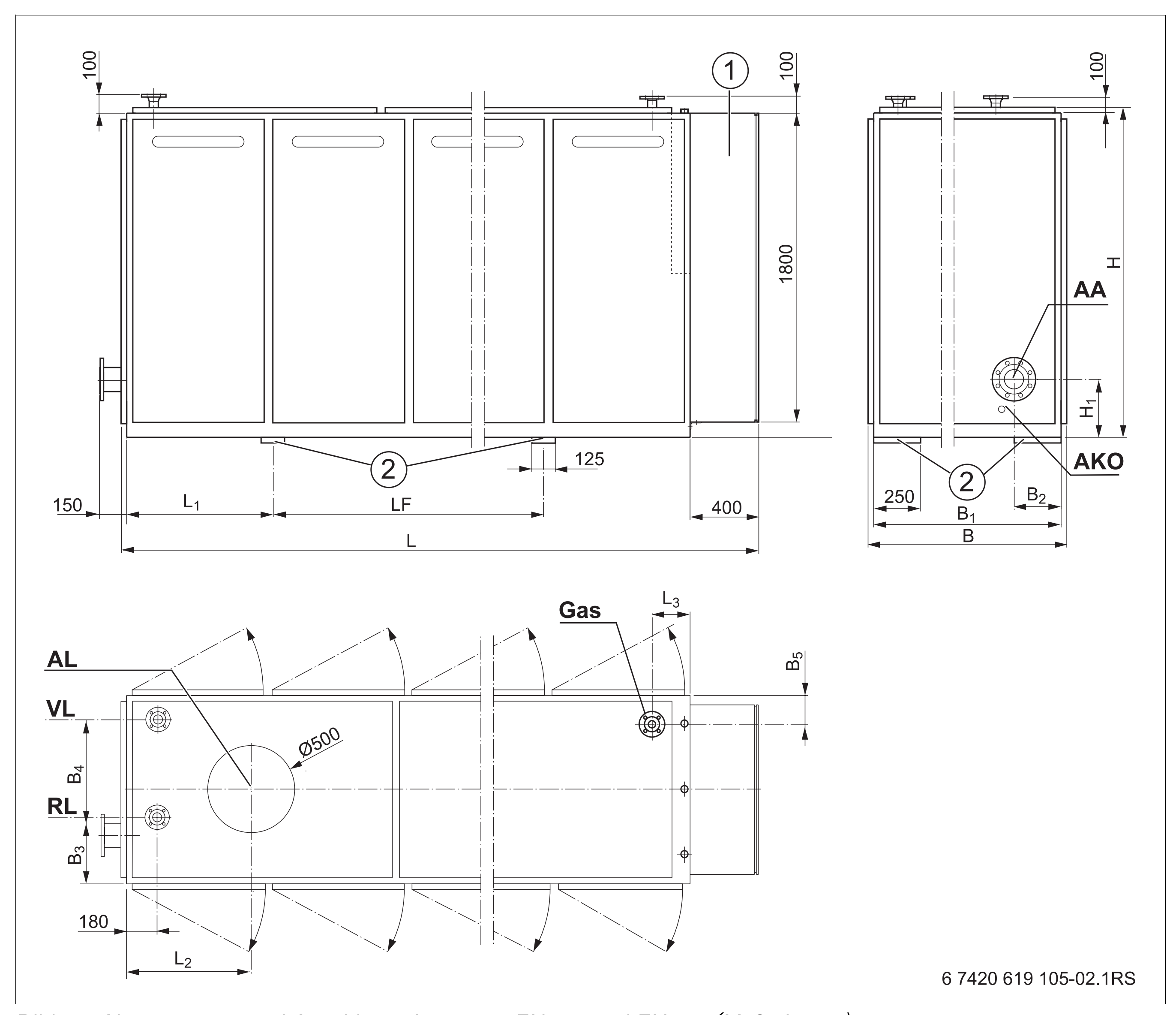


Bild 6 Abmessungen und Anschlüsse Loganova EN140 und EN240 (Maße in mm)

1 Schalt- und Steuerschrank
2 Lastpunkte
A Anschluss Abgas
VL Vorlauf (Heizwasseraustritt)
AKO Austritt Kondensat
GAS Gasanschluss + Gashahn
AL Entlüftung
RL Rücklauf (Heizwassereintritt)

	B	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	H	H_1	L	L_1	L_2	L_3	L_F
EN140	1160	1100	278,5	383	577	170	1930	343	3730	860	733	224	1580
EN240	1510	1450	298	482	812	250	1980	333	4380	1172	732,5	220	1800

Tab. 4 Abmessungen EN140 und EN240 (Maße in mm)

2.8 Leistungsminderung in Abhängigkeit von Zulufttemperatur und Aufstellhöhe

Die Motorleistung ist abhängig von Zulufttemperatur und Aufstellhöhe über Meereshöhe (NN).

Leistungsminderung und Minderertrag ab ca. 300 m über NN (→ Bild 7).

Bei der Inbetriebnahme muss die Leistung auf die Höhe des Aufstellortes eingestellt werden, ansonsten wird der Gasmotor lauter und die Lebenserwartung sinkt.

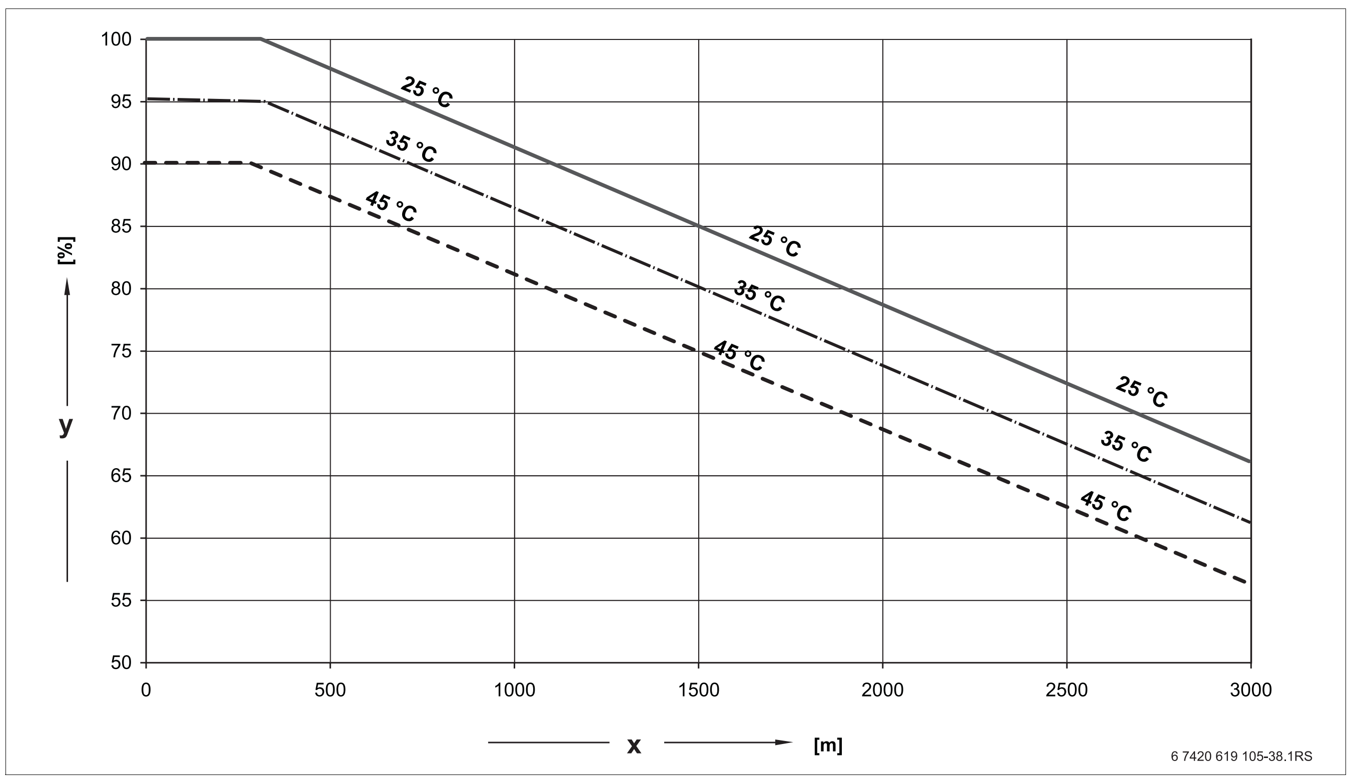


Bild 7 Leistungsminderung in Abhängigkeit von Zulufttemperatur und Aufstellhöhe

x Aufstellhöhe
y Leistungsminderung

3 Anlage außer Betrieb nehmen



HINWEIS: Anlagenschaden durch Frost!
Wenn die Anlage nicht in Betrieb ist, kann sie bei Frost einfrieren.

- Bei Frostgefahr die Anlage vor dem Einfrieren schützen. Dazu das Heizwasser am tiefsten Punkt der Anlage ablassen. Der Entlüfter am höchsten Punkt der Anlage muss dabei geöffnet sein.

Vorbereitung:



Wenn die Anlage ohne vorherige Startanforderung und „Netz Ein" in den Handbetrieb genommen wird, stoppt das BHKW abrupt.

1. Schaltfeld „Netz Ein" drücken.
2. Schaltfeld „Start" drücken.
3. Schaltfeld „Hand" drücken.

Außerbetriebnahme:

- Schaltfeld „Netz Aus" [1] drücken.
  Die Leistung wird auf 0 kW reduziert . Erst danach trennt der Generatorleistungsschalter (GLS) die Anlage vom Netz. Die Statusanzeige oben rechts zeigt „Leerlauf" an.
- Schaltfeld „Stop" [2] drücken.
  Der BHKW-Motor wird angehalten. Die Statusanzeige oben rechts zeigt „Startbereit" an.

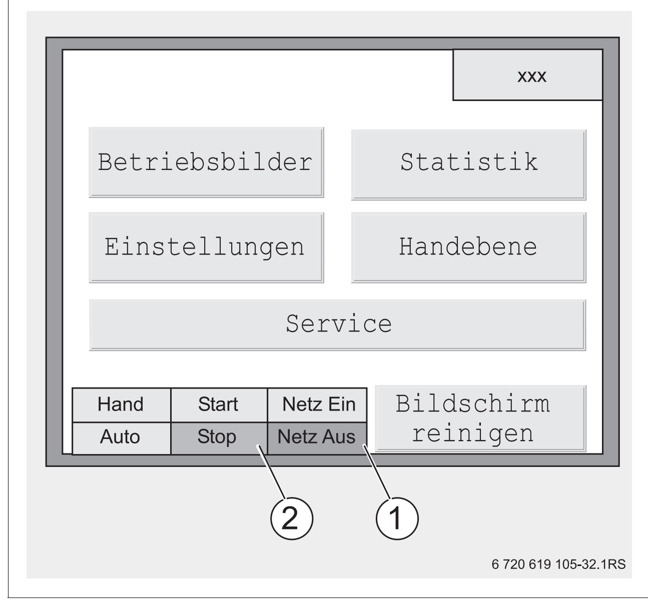


Bild 8 Anlage außer Betrieb nehmen

1 Schaltfeld „Netz Aus"
2 Schaltfeld „Stop"

- Serviceschalter am Schalt- und Steuerschrank auf Stellung 0 („Wartung") stellen.

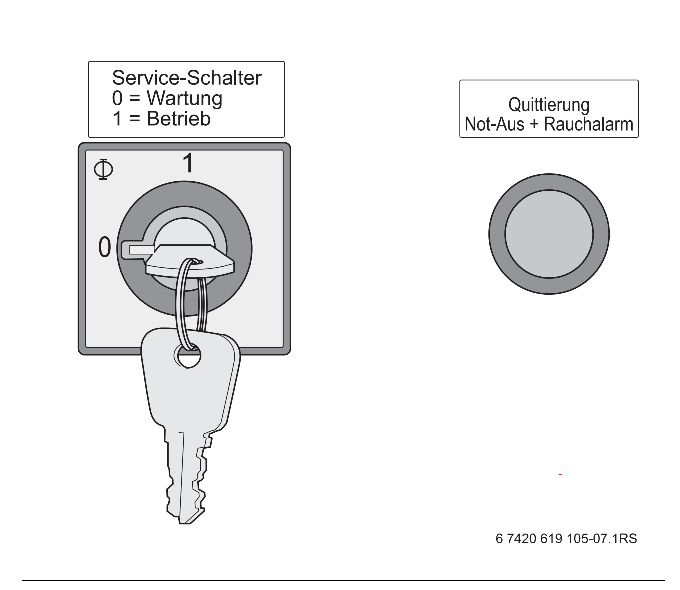


Bild 9 Serviceschalter in Stellung 0 („Wartung") stellen

- Schlüssel abziehen.
  Die Anlage ist gegen versehentliches Wiedereinschalten gesichert.
- Gashahn am BHKW schließen – dazu den Hebel in horizontale Stellung bringen.

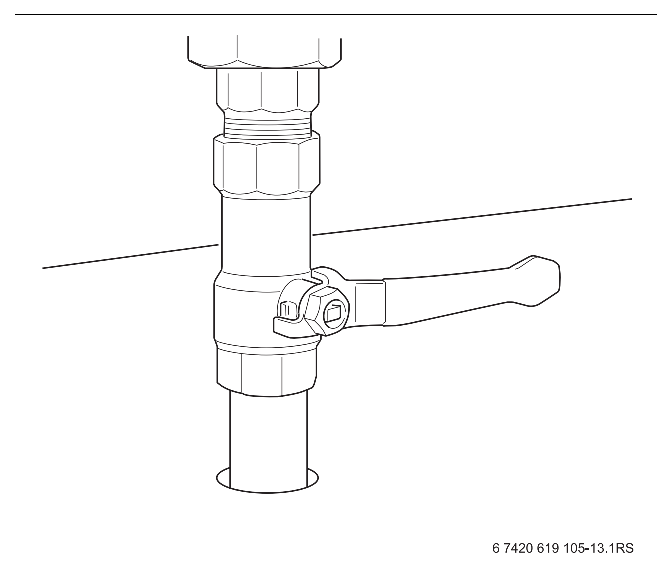


Bild 10 Gashahn schließen

3.1 Anlage im Notfall außer Betrieb nehmen



Schalten Sie die Anlage bei einem Notfall nur über den NOT-AUS-Schalter am Schalt- und Steuerschrank ab.

3.1.1 Verhalten im Notfall

Erklären Sie dem Kunden das Verhalten im Notfall, z. B. bei einem Brand.

- Niemals sich selbst in Lebensgefahr bringen. Die eigene Sicherheit geht immer vor.
- NOT-AUS-Schalter betätigen.
  Die Gaszufuhr wird sofort unterbrochen. Gleichzeitig wird das BHKW durch Öffnen des Generatorleistungsschalters vom Netz getrennt.

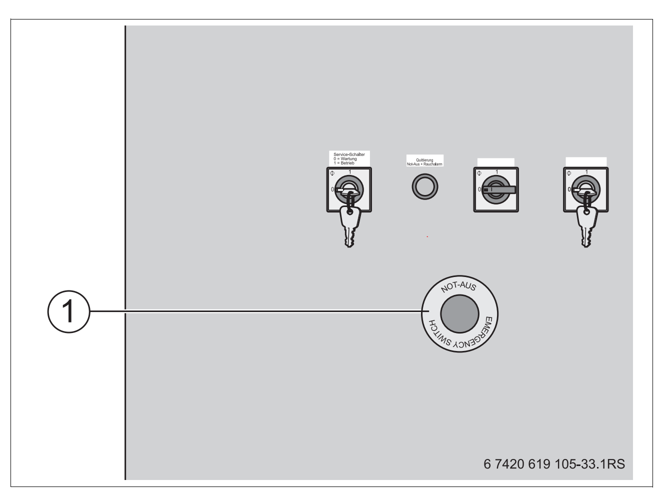


Bild 11 NOT-AUS-Schalter

1 NOT-AUS-Schalter

3.2 Stilllegephasen

Bei Stilllegephasen von mehr als 12 Wochen muss das BHKW gegen Umwelteinflüsse geschützt werden.

- Lüftungsöffnungen verschließen.
- Abgasleitung abschotten (Steckscheibe).
- Kondensatschlauch an der Schlauchverbindung abklemmen.
- BHKW durch zugelassenen Fachbetrieb konservieren lassen.
- Elektroanbindung am bauseitigen Lasttrenner öffnen.
- Hinweisschild an der Anlage dauerhaft anbringen.

Behandlung der Batterien

Wenn das BHKW für einen längeren Zeitraum stillgelegt wird, können sich die Batterien tief entladen.



Tiefentladung der Batterien führt zu deren Zerstörung.

Um eine Tiefentladung zu vermeiden, bieten sich zwei Möglichkeiten:

- Versorgung des Batterieladegerätes aus dem Stromnetz, d. h. das BHKW nicht vom Netz trennen.
- Abklemmen der Batterien.

4 Service und Instandhaltung

Für das BHKW ergeben sich sogenannte „betriebsgebundene“ Folgekosten in Form von Service und Instandhaltung.



VORSICHT: Anlagenschaden!

Nicht fachgerecht ausgeführte Service- und Instandhaltungsarbeiten können zu Schäden am BHKW führen.

- Service- und Instandhaltungsarbeiten nur von einem autorisierten Fachbetrieb ausführen lassen.
- Instandhaltungsintervalle (entsprechend Instandhaltungsplan bei freigegebenem Synthetiköl) einhalten.
- Nur Originalersatzteile und freigegebene Betriebsmittel (z. B. Motor-Schmieröl) verwenden.

Für die Durchführung dieser Arbeiten werden neben dieser Anleitung separate Dokumentationen benötigt. Um die anstehenden Service- und Instandhaltungsarbeiten fachgerecht auszuführen, werden alle nötigen Arbeitsschritte in diesen Dokumentationen beschrieben. Die separaten Dokumentationen führt der Servicetechniker mit sich.

Das BHKW ist aufgrund seines bestimmungsgemäßen Einsatzes vielen Einflüssen wie Verschleiß, Alterung, Korrosion sowie thermischen und mechanischen Belastungen ausgesetzt. Dies wird als Abnutzung gemäß DIN 31051 bezeichnet. Konstruktionsbedingt verfügen die Bauteile des BHKWs über einen Abnutzungsvorrat, der den sicheren Betrieb des BHKWs entsprechend den Betriebsbedingungen bis zu einer Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit sicherstellt. Danach sind diese Teile, differenziert nach Verschleißteilen und zeitbegrenzten Teilen, auszutauschen. Entsprechend dieser Forderungen wurden für die Loganova BHKWs Servicepläne (mit Verschleißteilen) und Instandhaltungspläne (mit Ersatzteilen) erstellt.

Definition „Verschleißteil“ nach DIN 31051

Verschleißteile sind Teile, an denen betriebsbedingt unvermeidbar Verschleiß auftritt und die vom Konzept her für den Austausch vorgesehen sind. Hierunter fallen im Wesentlichen Zündkerzen, Luft- und Ölfilter. Diese Austauscharbeiten finden regelmäßig statt und bilden den „Regelservice“.

Definition „zeitbegrenztes Teil“ (Ersatzteil) nach DIN 31051

Zeitbegrenzte Teile sind Teile, deren Lebensdauer im Verhältnis zur Lebensdauer des gesamten BHKWs verkürzt ist und mit technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln nicht verlängert werden kann. Hierunter fallen im Wesentlichen der Zylinderkopf, Lagerschalen, Katalysator und Wärmeüberträger. Diese Austauscharbeiten finden je nach den Ergebnissen der Inspektionen in größeren Zeiträumen statt.

Service- und Instandhaltungsarbeiten

Der ordnungsgemäße Service und die Instandhaltung des BHKWs ist für dessen einwandfreies Funktionieren und für die Gewährleistung von größter Wichtigkeit.

Die durchzuführenden Inspektions- und Wartungsarbeiten sind in die Stufen A bis D unterteilt, die sich nach der Einfahrphase gemäß dem Instandhaltungsplan (→ Kapitel 4.1, Seite 18) bis zur Außerbetriebnahme wiederholen.

- A = nach 2000 und 10000 Betriebsstunden
- B = nach 4000 und 8000 Betriebsstunden
- C = nach 6000 Betriebsstunden
- D = nach 12000 Betriebsstunden

Die jeweiligen Servicelisten führt der Servicetechniker mit sich und füllt sie während der Servicetätigkeiten aus. Mit seiner Unterschrift bestätigt er die ordnungsgemäße Ausführung.

Die durchzuführenden Instandhaltungsarbeiten sind in 3 Stufen unterteilt:

- i1 = nach 12000 Betriebsstunden
- i2 = nach 22000 Betriebsstunden
- i3 = nach 44000 Betriebsstunden

Nach der Stufe i3 beginnt der Zyklus wieder mit i1 und wiederholt sich bis zur Außerbetriebnahme.

Je nach Inspektionsbefund können einzelne Arbeiten um ein bis zwei Serviceintervalle verschoben oder vorgezogen werden.

Einhaltung der Instandhaltungsintervalle

200 Betriebsstunden vor Fälligkeit des nächsten Serviceintervalls erscheint im BHKW-Display eine Warnung. Damit die Instandhaltungsintervalle eingehalten werden, müssen Sie Ihren Service-Stützpunkt rechtzeitig benachrichtigen.

4.1 Instandhaltungsplan

	Betriebsstunden	800 Bh	2000 Bh	4000 Bh	6000 Bh	8000 Bh	10000 Bh	12000 Bh	14000 Bh	16000 Bh	18000 Bh	20000 Bh	22000 Bh	24000 Bh	26000 Bh	28000 Bh	30000 Bh	32000 Bh	34000 Bh	36000 Bh	38000 Bh	40000 Bh	42000 Bh	44000 Bh	44800 Bh	46000 Bh	48000 Bh	50000 Bh	52000 Bh	54000 Bh
	Inspizieren/Warten	1)	A	B	C	B	A	D	A	B	C	B	A	D	A	B	C	B	A	D	A	B	C	B	A	A	D	A	B	C
1.	Motor-Schmieröl und Ölfilter	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
2.	Batteriezustand Ladezustand	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
3.	Luftfilter	P	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	P	E	P	E	P
4.	Schnellentlüfter	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
5.	Schaltschrankfilter	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
6.	Ventilspiel	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
7.	Motorkühlwasserdruck	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
8.	Kondensatablauf/Neutralisation	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
9.	Drosselklappe und Gestänge	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
10.	Zündkerzenstecker	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
11.	Zündkabel	P	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	E	P	P	P	E	P	P	E
12.	Zündkerzen	P	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	P	E	E	E	E	E
13.	Zündzeitpunkt	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
14.	Allgemeine Betriebsdaten aufnehmen evtl. ausdrucken	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
15.	Abgasgegendruck nach Gasmotor	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
16.	Allgemeine Kontrolle auf Dichtheit/Stichproben auf Festsitz der Schrauben	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
17.	Funktionskontrolle Ölnachfüllautomatik/Niveaueinstellung	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
18.	Ölfüllhahn öffnen/Ölstand markieren	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
19.	Wartungsintervall zurücksetzen	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
20.	Allgemeine BHKW-Reinigung/Entsorgung der Putzmittel und Ölkanister usw.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
21.	Frostschutzkonzentration			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
22.	Kompressionsdruck			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
23.	Generator Luftansaugung/ Leistungskabel			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
24.	Überwachung Rückleistung			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
25.	Abschaltung „Überdrehzahl“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
26.	Abschaltung „Abgasübertemperatur“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
27.	Abschaltung „Kühlwasserübertemperatur“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
28.	Abschaltung „Öldruck minimal“			P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P			P		P	
29.	Gasfilter				E			E			E			E			E			E			E				E			E
30.	Lambdasonde				E			E			E			E			E			E			E				E			E
31.	Gas-Luft-Mischer							R						R						R							R			

Tab. 5 Instandhaltungsarbeiten nach Betriebsstunden

Betriebsstunden		800 Bh	2000 Bh	4000 Bh	6000 Bh	8000 Bh	10000 Bh	12000 Bh	14000 Bh	16000 Bh	18000 Bh	20000 Bh	22000 Bh	24000 Bh	26000 Bh	28000 Bh	30000 Bh	32000 Bh	34000 Bh	36000 Bh	38000 Bh	40000 Bh	42000 Bh	44000 Bh	44800 Bh	46000 Bh	48000 Bh	50000 Bh	52000 Bh	54000 Bh
Inspizieren/Warten		1)	**A**	**B**	**C**	**B**	**A**	**D**	**A**	**B**	**C**	**B**	**A**	**D**	**A**	**B**	**C**	**B**	**A**	**D**	**A**	**B**	**C**	**B**	**A**	**A**	**D**	**A**	**B**	**C**
32.	Motorkühlwasser							**E**						**E**						**E**							**E**			
33.	Kurbelwellenraumentlüftung							**P**						**P**						**P**							**P**			
Instandsetzung								**i1**					**i2**	**i1**						**i1**				**i3**			**i1**			
34.	Abgaswertwärmetauscher							**P**						**P**						**P**							**P**			
35.	Zylinderkopf												**E**											**E**						
36.	Motorkühlwasser-Wärmetau-scher												**P/ E**											**P/ E**						
37.	Anlasser												**P/ E**											**P/ E**						
38.	Katalysator												**P/ E**											**P/ E**						
39.	Zündspulen												**E**											**E**						
40.	Gasmotor																							**P/ E**						

Tab. 5 Instandhaltungsarbeiten nach Betriebsstunden

1) Erstwartung nach 800 Betriebsstunden. Die Ölwechselintervalle sind keine Garantiewerte, sondern Standardangaben, die je nach Maschine und Betriebsbedingungen unterschiedlich ausfallen können.

P = Prüfen und ggf. reinigen, einstellen, schmieren oder ersetzen
R = Reinigen
E = Ersetzen

Sollwerte:		
Motortyp: E 0834/E 0836	Einlassventil/ Auslassventil	0,50 mm/0,50 mm
Motortyp: E 2842	Einlassventil/ Auslassventil	0,60 mm/0,60 mm
Motortyp: E 2876	Einlassventil/ Auslassventil	0,60 mm/0,60 mm

Tab. 6 Sollwerte

Zündreihenfolge:	
Motortyp: E 0834	1 - 3 - 4 - 2
Motortyp: E 0836 / E 2876	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4
Motortyp: E 2842	1 - 12 - 5 - 8 - 3 - 10 - 6 - 7 - 2 - 11 - 4 - 9

Tab. 7 Zündreihenfolge

4.2 Emissionsmessung

Im kompletten Abgassystem des BHKWs herrscht während des Betriebs ein Überdruck. Aus diesem Grund ist für bauseitige Emissionsmessungen ein Messstutzen vorgesehen. Er befindet sich innerhalb der Schallschutzkabine am Ende des Abgaswärmetauschers.

Je nach Art der Messung kann sowohl der Messstutzen (Gewinde 2") als auch die darin befindliche Schraube (Gewinde M8x1) entfernt werden.

Die Öffnung muss nach Abschluss der Messung wieder überdrucksicher mit der mitgelieferten Verschlusskappe/ Schraube verschlossen werden.



Wenn Unklarheiten bzgl. der Emissionsmessung bestehen, müssen Sie den Hersteller kontaktieren.

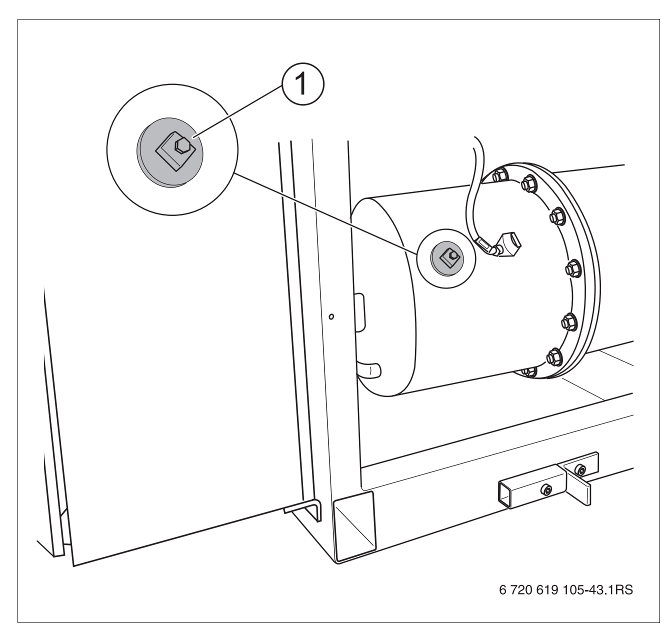


Bild 12 Emissionsmessung

1 Messstelle

4.3 Batteriewechsel

Die integrierte Echtzeituhr des Touchscreens wird über eine Pufferbatterie mit Strom versorgt. Der Touchscreen ist in der Schaltschranktür fest installiert. Um die Batterie wechseln zu können, muss die Schaltschranktür geöffnet werden.



GEFAHR: Lebensgefahr!

Der Einsatz eines falschen Batterietyps kann zu Feuer oder Explosion führen.

- Nur Batterien des Typs CR1620 (Lithium Battery 3V) verwenden.



Wechseln Sie, unabhängig vom Ladezustand, spätestens alle 5 Jahre die Pufferbatterie.

Die Pufferbatterie kann ohne Datenverlust in der Echtzeituhr gewechselt werden, solange die Versorgungsspannung am Touchscreen anliegt.



HINWEIS: Geräteschaden!

Bei unsachgemäßem Einsatz eines Schraubendrehers kann die Batteriehalterung oder die Leiterplatte zerstört werden.

- Federbügel nicht anheben oder verbiegen.

- Schaltschranktür öffnen.
  Rückansicht des Touchscreens wird sichtbar.
- Bei Bedarf hintere Abdeckung entfernen.
  Die Batteriehalterung ist zu sehen.
- Schraubendreher 2 cm in die obere Öffnung einführen.
- Durch Hebelbewegung verbrauchte Batterie [1] seitlich herausschieben.
- Neue Batterie seitlich einführen. Dabei auf richtige Polung achten.
- Bei Bedarf hintere Abdeckung montieren.

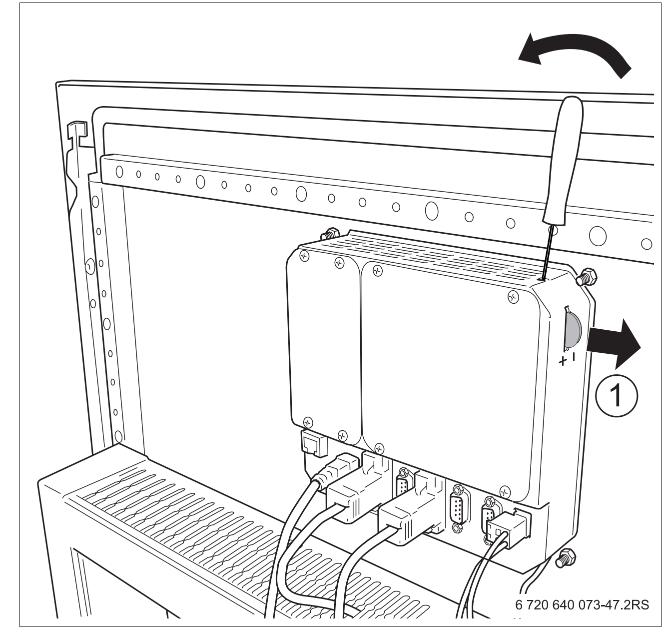


Bild 13 Batteriewechsel

1 Batterie

5 Anlage starten



Der Standartbetrieb der Anlage ist der Automatikbetrieb. Bei Umstellung auf Handbetrieb werden alle externen Anforderungen und Leistungssollvorgaben unterdrückt.

Der nachfolgende Ablauf beschreibt das Starten der BHKWs im Handbetrieb bis zum Netzbetrieb nach einer temporären Außerbetriebnahme.



GEFAHR: Lebensgefahr!

Durch nicht fachgerechte Erstinbetriebnahme kann Gefahr für Leib und Leben entstehen.

- ▶ Nur der Hersteller oder ein autorisierter Fachbetrieb, dürfen die Erstinbetriebnahme durchführen.



WARNUNG: Personenschaden!

- ▶ Vor dem Starten der Anlage prüfen, dass sich keine Personen in der Anlage befinden.
- ▶ Nur eingewiesene Personen dürfen die Anlage starten.

- ▶ Gashahn am BHKW öffnen - dazu den Hebel in vertikale Stellung bringen.

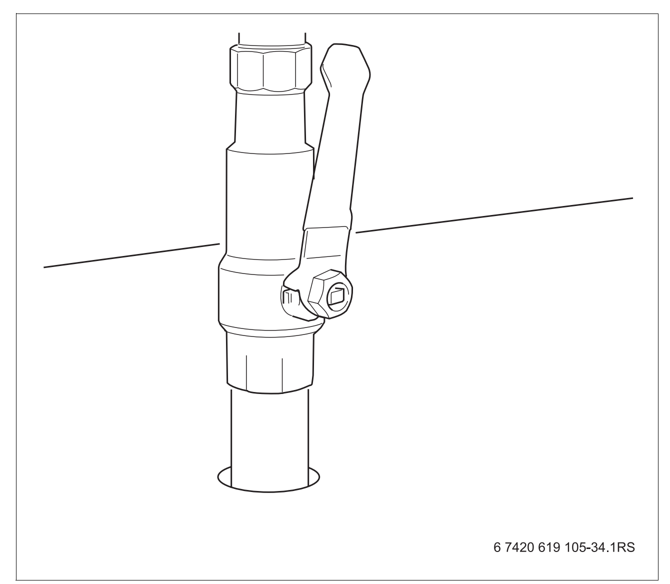


Bild 14 Gashahn öffnen

- ▶ Gas-Anschlussfließdruck am Manometer prüfen (→ Montageanleitung).

- ▶ Serviceschalter am Schalt- und Steuerschrank auf Betrieb (Stellung 1) stellen.

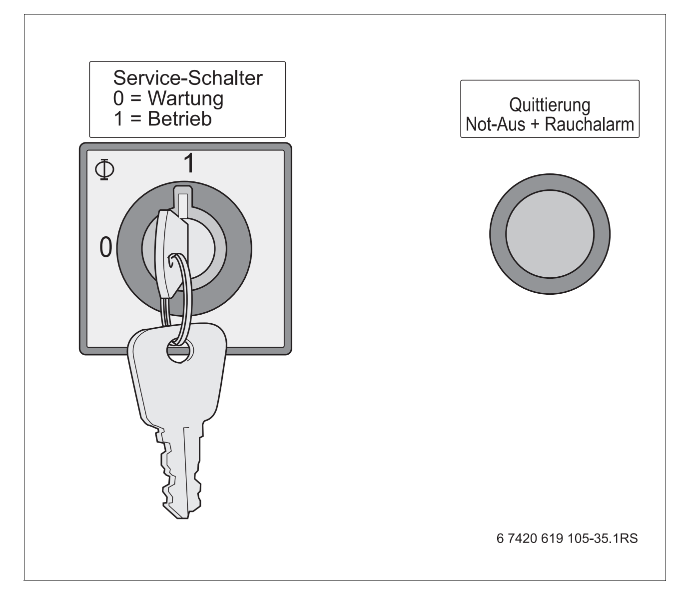


Bild 15 Serviceschalter in Stellung 1 stellen

Nach dem Einschalten der Anlage erscheint im Display des Touchscreens das Hauptmenü. In der Statusanzeige muss „Startbereit“ stehen.

- Schaltfeld „Hand“ drücken.
- Schaltfeld „Start“ drücken.
  Die Statusanzeige oben rechts zeigt „Leerlauf“ an.

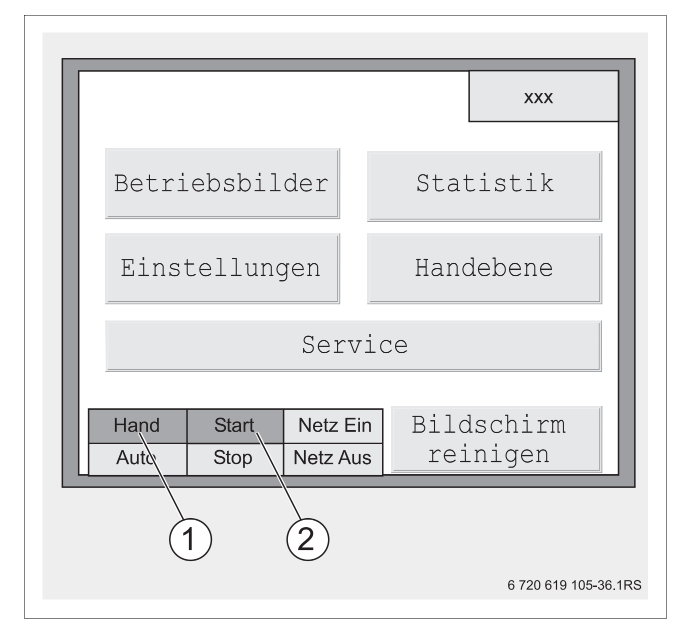


Bild 16 Anlage in Betrieb nehmen

1 Schaltfeld „Hand“
2 Schaltfeld „Start“

- Wenn die Anlage auf das Stromnetz geschaltet wird, Schaltfeld „Netz Ein“ drücken.
  Die Statusanzeige rechts oben zeigt „Netzbetrieb“ an.

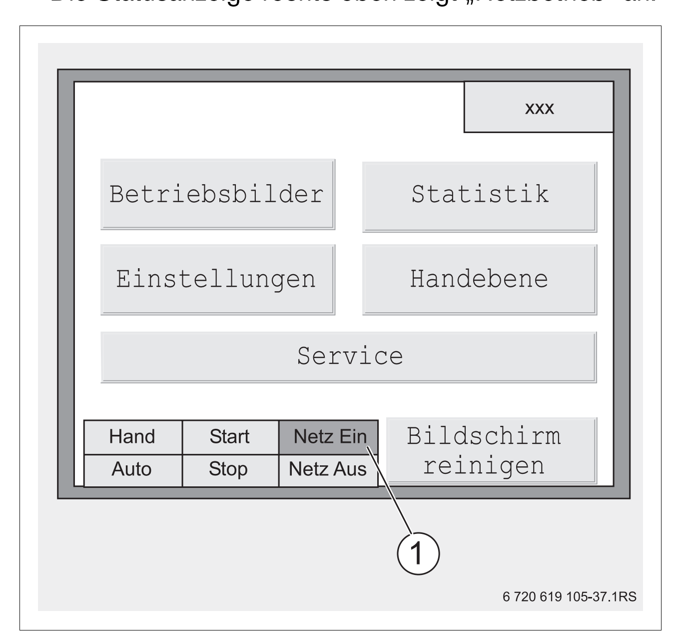


Bild 17 „Netz Ein“

1 Schaltfeld „Netz Ein“

Weiterführende Informationen zur Bedienung des Touchscreens und zu den Prozessbildern können Sie in der Bedienungsanleitung Ihres BHKWs nachlesen.

6 Betriebsstoffe



HINWEIS: Gewährleistungsansprüche!

Die Verwendung nicht zugelassener Betriebsstoffe kann zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen führen.

- Nur vom Hersteller zugelassene Betriebsstoffe einsetzen.
- Richtlinien des DVGW-Arbeitsblattes G 260 und G 261 beachten.

6.1 Brennstoffqualitäten

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Brennstoffqualitäten sichert eine möglichst lange Lebensdauer des BHKWs.

6.1.1 Erdgasbetrieb



VORSICHT: Motorschaden!

Durch Flüssiggaszumischungen (Propan/Luft oder Butan/Luft) tritt ein deutlicher Abfall der Methanzahl auf. Dies führt zu einer Verschlechterung der Klopffestigkeit. Es kann zu unkontrollierten Zündungen kommen und der Gasmotor kann dadurch beschädigt werden.

- Beim Gasversorgungsunternehmen nachfragen, ob Flüssiggaszumischungen praktiziert werden.

Im Erdgas darf kein Phosphor, Arsen sowie keine Schwermetalle und Staub vorhanden sein. Halogene dürfen nur bis zu den angegebenen Grenzwerten enthalten sein.

Das Erdgas muss technisch frei von Nebel, Staub und Flüssigkeiten sein und darf keine nennenswerten korrosiven Bestandteile enthalten.

Die Methanzahl und der Heizwert des Erdgases müssen konstant bleiben.

Die Methanzahl (nicht verwechseln mit Methangehalt) ist ein Maß für die Klopfneigung der jeweiligen Gasart. Eine zu niedrige Methanzahl führt zu klopfender Verbrennung und Motorschäden.

Merkmal	Wert
Methanzahl [1]MZ	> 80
Heizwert $H_{i,N}$	> 5 kWh/Nm³
Chlorgehalt Cl	< 100 mg/Nm^3_{CH4}
Fluorgehalt F	< 50 mg/Nm^3_{CH4}
Gesamt - Chlor - Fluor	< 100 mg/Nm^3_{CH4}
Staubgehalt	< 10 mg/Nm^3_{CH4}
Öldampf [2]	< 400 mg/Nm^3_{CH4}
Siliziumgehalt [3]	< 5 mg/Nm^3_{CH4}
Schwefelgehalt S	< 250 mg/Nm^3_{CH4}
Schwefelwasserstoff H_2S	< 250 mg/Nm^3_{CH4}
Ammoniakgehalt NH_3	< 30 mg/Nm^3_{CH4}
Relative Feuchte [4]	< 50 %
Temperatur des Gasgemisches nach Gas/Luftmischer T_G.	10 °C $< T_G <$ 30 °C
Mindestfließdruck (Überdruck) an der Sicherheits-Gasregelstrecke anliegend.	25 mbar
Maximalfließdruck (Überdruck) an der Sicherheits-Gasregelstrecke anliegend.	80 mbar
Maximale Gasdruckschwankungen (Regelschwankungen kurzzeitig)	± 2 mbar
Maximale Änderungsgeschwindigkeit des Gas-Anschlussfließdrucks.	3 mbar/min.

Tab. 8 Einzuhaltende Brennstoffwerte

1) Der Betrieb mit niedrigerer Methanzahl ist ggf. nach Prüfung durch Buderus möglich.

2) In der Sicherheits-Gasregelstrecke darf kein Kondensat auftreten.

3) Bei höheren Siliziumkonzentrationen Rücksprache mit Buderus halten.

4) In der Sicherheits-Gasregelstrecke darf kein Kondensat auftreten. Gas-Anschlussfließdruck an der Sicherheits-Gasregelstrecke am BHKW anliegend.

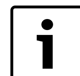
6.2 Zugelassene Motor-Schmieröle für Gasmotoren

Für einen sicheren und verschleißarmen Motorbetrieb ist der Einsatz eines vom BHKW-Hersteller zugelassenen Motor-Schmieröls Voraussetzung (→ Tabelle 9).

Die Motor-Schmierölstandzeit ist abhängig von den Betriebsbedingungen, insbesondere von:

- der Gasqualität
- den Umgebungsbedingungen
- der Betriebsweise des BHKWs
- der Motor-Schmierölqualität

Um die größtmöglichen Standzeiten und Absorptionsraten der 3-Wege- oder 2-Wege-Katalysatoranlagen zu erzielen, muss ein vollsynthetisches Motor-Schmieröl verwendet werden.



Bei Dauerbetrieb des BHKWs, die Ölfilter entsprechend dem Instandhaltungsplan wechseln (→ Serviceanleitung Loganova BHKW).

Bei längeren Stillstandzeiten, mindestens einmal jährlich die Ölfilter wechseln.

Bei Verwendung von mineralischen Motor-Schmierölen gelten kürzere Motor-Schmieröl-Serviceintervalle. Wenn gleichzeitig im Brenngas hohe, kritische Schadstoffanteile enthalten sind, kann dies ggf. die kostengünstigere Lösung darstellen.

Produktname	Viskositätsklasse	Hersteller	Anwendungsinformation
ADDINOL Gasmotorenöl MG 40 Extra	SAE 40	Addinol Lube Oil GmbH	Biogas (ohne Katalysator)
AVIA Gasmotorenöl S 2040	SAE 20W-40	Avia Mineralöl AG	Erdgas (mit Katalysator)
BP Energas LFM	SAE 40	BP Oil International Ltd.	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas
Castrol Duratec MX	SAE 40	Castrol Ltd. / London	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas
Ectan LA 40	SAE 40	Shell & DEA Oil GmbH	Erdgas, Klärgas (mit Katalysator)
Ectan LA-D 40	SAE 40	Shell & DEA Oil GmbH	Erdgas, Deponiegas, Klärgas (ohne Katalysator)
Estor P 30	SAE 30	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Biogas, Klärgas (ohne Katalysator)
Estor P 40	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Biogas, Klärgas (ohne Katalysator)
Estor PC 40	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Biogas, Klärgas (mit Katalysator)
Estor PX 30	SAE 30	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas (ohne Katalysator)
Estor PX 40	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas (ohne Katalysator)
Estor SPC 20W-40	SAE 20W-40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas (mit Katalysator)
Ganymet LA 40	SAE 40 (für Katalysator geeignet)	FUCHS Petrolub AG	Erdgas, Klärgas (mit Katalysator)
Ganymet LA-D 40	SAE 40 (nicht für Katalysator)	FUCHS Petrolub AG	Erdgas, Deponiegas, Klärgas
Mobil Pegasus 1	SAE 15W-40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas
Mobil Pegasus 705	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas (mit Katalysator)
Mobil Pegasus 710	SAE 40	Exxon Mobil Corporation	Erdgas, Klärgas, Biogas, Deponiegas (ohne Katalysator)
Q8 Mahler MA	SAE 40	Kuwait Petroleum Research & Technology B.V.	Erdgas, Klärgas, Methangas (mit Katalysator)
Shell Mysella XL 40	SAE 40	Shell International Petroleum Company	Erdgas
Wintershall Mihagrun 30	SAE 30	SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	Erdgas, Deponiegas, Klärgas (ohne Katalysator)
Wintershall Mihagrun 40	SAE 40	SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	Erdgas, Deponiegas, Klärgas (ohne Katalysator)

Tab. 9 Zugelassene Motor-Schmieröle

6.2.1 Grenzwerte bei Gebrauchtölen (Motor-Schmierölen) für Gasmotoren

Um den Verschleißzustand zu bewerten, müssen neben der Einhaltung der Grenzwerte (→ Tabelle 10) auch deren Tendenz über mehrere Motor-Schmierölanalysen berücksichtigt werden.

Zur sicheren Bewertung der Motor-Schmierölanalysen und zur optimalen Betreuung Ihres BHKWs empfehlen wir den Abschluss eines Regelservicevertrages[1)] oder eines Instandhaltungsvertrages mit einem zugelassenen Fachbetrieb.

Bei der Motor-Schmierölanalyse folgende Kennwerte analysieren und erfassen:

1) Es werden je nach erreichter Betriebsstunde die Regelservicearbeiten nach Loganova BHKW Instandhaltungsplan durchgeführt.

Eigenschaften	Grenzwert	Einheit	Norm/Vorschrift
Viskosität 40 °C	max. +15 / -10 % des Frischölwertes		DIN 51562-1
Viskosität 100 °C	keine Änderung der Viskositätsklasse		DIN 51562-1
Gesamt Basenzahl	min. 3	mg KOH/g	DIN ISO 3771
Gesamt Säurenzahl	Anstieg max. 2,5	mg KOH/g	ASTM D 664
pH-Wert	min. 4		
Wasser	max. 0,1	%	DIN ISO 12 937
Glykol	max. 0,1	%	DIN 51396-2
Oxidation	max. 20	A/cm	
Nitration	max. 20	A/cm	
Eisen	max. 20/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Kupfer[1)]	max. 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Blei	max. 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Zinn	max. 5/ 1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Aluminium	max. 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Chrom	max. 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Silizium	max. 10/1000 Betriebsstunden	mg/kg	DIN 51396-2
Natrium	max. 10	mg/kg	DIN 51396-2

Tab. 10 Grenzwerte für Gasmotoren

1) Der Kupfergehalt kann während der ersten 2000 Betriebsstunden höher sein. Der Ölkühler ist kupferinnenplatiert.

6.2.2 Durchführung der Probenahme



WARNUNG: Verbrühungsgefahr durch heißes Motor-Schmieröl!

- ▶ Während der Probenahme persönliche Schutzausrüstung (Schutzhandschuhe, Schutzbrille) tragen.

Die Motor-Schmierölprobe wird bei laufendem Motor direkt aus dem Motor-Schmierölkreislauf oder unmittelbar nach Motorstillstand aus der Motor-Schmierölwanne entnommen.

- ▶ Erste entnommene Kubikzentimeter wieder zurückgeben.
- ▶ Rest in eine saubere Probenflasche füllen.
- ▶ Probe unverzüglich dem untersuchenden Labor zusenden.

6.3 Motorkühl- und Heizwasser

6.3.1 Motorkühlwasser

Für die Nachfüllung des Motorkühlkreislaufes mit Kühlwasser wird Trinkwasser verwendet. Um den erforderlichen Korrosions-, Kavitations- und Einfrierschutz zu erhalten, ist eine Aufbereitung des Trinkwassers mit den zugelassenen Frostschutzmitteln vorgeschrieben.

Die eingefüllte Mischung muss einen Frostschutz bis - 25 °C gewährleisten.

Produktname	Hersteller	Anwendungsinformation
ADDINOL Antifreeze Super	Addinol Lube Oil GmbH	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Agip Antifreeze Plus	ENI S.p.a. R&M Division	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Agip Antifreeze Extra D	ENI S.p.a. R&M Division	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Aral Antifreeze Extra	Aral AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Avia Antifreeze APN	Avia Mineralöl AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
BP Isocoll CT	BP Southern Africa (Pty) Ltd	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Caltex CX Antifreeze Coolant	Caltex OIL SA (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Caltex CX Engine Coolant	ChevronTexaco Global Lubricants	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF.
Castrol ANTIFREEZE NF	Castrol Ltd. / London	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
EVOX Extra G 48 Antifreeze concentrate	MOL-LUB Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
EVVA Antifreeze B	EVVA Schmiermittel-Fabrik GmbH	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Engen Antifreeze and Summer Coolant	Engen Petroleum Limited	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Engmans Super Antifreeze & coolant	Unico Manufacturing Co (PE) (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).

Tab. 11 Zugelassene Frostschutzmittel für Loganova BHKW

Produktname	Hersteller	Anwendungsinformation
Fridex G 48	VELVANA a. s.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Fuchs Friconfin Kühlerfrostschutz	FUCHS Petrolub AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
GLIXOL EXTRA PLUS	ORGANIKA SA	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
GlycoShell	Shell International Petroleum Company	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Glysantin G 48	BASF AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Glysantin mit Protect Plus	BASF AG	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Havoline AFC	Arteco N.V.	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF.
INA Antifriz Al Super	Maziva Zagreb d.o.o.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
KORSANTIN EURO 100	NIS Oil Refinery Beograd	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF.
Mobil Antifreeze Extra	Mobil Oil SA (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
OMV collant plus	OMV Refining & Marketing GmbH	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
PO Ozel Antifriz	Petrol Ofisi A.S.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).

Tab. 11 Zugelassene Frostschutzmittel für Loganova BHKW

Produktname	Hersteller	Anwendungsinformation
Plyn do chlodnic VECO MXT	Przedsiebiorstwo Modex-Oil	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Sasol Feezol Antifreeze	Sasol Oil Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Shell Triguard	Shell Oil SA (Pty) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Tedex Antifreeze	TEDEX Production Spz o.o	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Total GLACELF MDX	Total	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Total Clacelf Plus	Total	Nicht für Pritarder Vermischungsverbot mit Typ SNF.
Total Multiprotect	TOTAL South Africa (Pty.) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF)
Total Summer Coolant	TOTAL South Africa (Pty.) Ltd.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
YORK 716	Ginouves Georges S.A.	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).
Zerex G 48	Valvoline Europe	Auch für Pritarder (Anwendungskonzentration 50 Vol.-%/Vermischungsverbot mit Typ SNF).

Tab. 11 Zugelassene Frostschutzmittel für Loganova BHKW

6.3.2 Qualität des Heizwassers

Eine schlechte Wasserqualität führt im BHKW zu Schäden durch Korrosion.

Basis für die Qualität des Heizwassers ist die VDI-Richtlinie 2035, Gruppe 2 „Richtlinie zur Vermeidung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in Warmwasserheizungsanlagen

Füll- und Ergänzungswasser für Loganova BHKW-Anlagen und externe Warmwasser-Kreisläufe

Wasserbeschaffenheit		
Aussehen	Klar und geruchsneutral	
	Farblos	
	Frei von festen Bestandteilen	
	Frei von Schwebstoffen	
Grenzwerte		
pH-Wert	8 - 9,5	bei 20 °C
Gesamthärte	6 - 9	°dH
Leitfähigkeit	≤ 1000	µS/cm
Eisengehalt	≤ 0,10	mg/l
Mangan-gehalt	≤ 0,05	mg/l
Kohlensäure-gehalt (freie)	≤ 0,20	mg/l

Tab. 12 Wasserbeschaffenheit und Grenzwerte Heizwasser



HINWEIS: Anlagenschaden durch ungeeignetes Heizwasser!

- ▶ Beim Einsatz von sauerstoffdurchlässigen Leitungen, z. B. für Fußbodenheizungen, eine Systemtrennung durch Wärmetauscher vornehmen. Ungeeignetes Heizwasser fördert die Schlamm- und Korrosionsbildung. Dies kann zu Funktionsstörungen und Beschädigung des Wärmetauschers führen.

6.4 Kühl- und Verbrennungsluft

6.4.1 Anforderungen an die Verbrennungs- und Ansaugluft

Um Schäden an den Gasmotoren, BHKW-Bauteilen und die Verkürzung von Serviceintervallen zu vermeiden, muss die Verbrennungs- und Ansaugluft frei von den in Tab. 13 aufgeführten Verschmutzungen und chemischen Belastungen sein.

Verschmutzung/Belastung	Mögliche Schäden am BHKW
Kohlestaub	Staubablagerungen, z. B. im Mischer.
Papierpartikel, Metallpartikel, Metallspäne	Partikel verbacken im Brennraum Abrasiver Verschleiß (Ansaugsystem, Filter, Mischer, Ladeluftkühler, Kerzen).
Chlor, Lösemitteldämpfe, Ammoniakdämpfe	Korrosiver Angriff im Brennraum, Wärmetauscher und Abgastrakt.

Tab. 13 Mögliche Verschmutzung/Belastung und Schäden

7 Störungen/Warnungen, Ursachen und Behebung



Die nachfolgend aufgeführten Störungen und Warnungen dienen auch als Baisinformation für den Bediener. Die Behebung von Störungen und Warnungen darf nur eine autorisierte Fachkraft durchführen.

7.1 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
1	Maximaler Ölstand Gasmotor	Der Schwimmerschalter im Ölniveaubehälter meldet zu hohen Ölstand.	▶ Ölstand am Messstab bei stehendem BHKW kontrollieren. ▶ Einstellung des Ölniveaubehälters am BHKW prüfen. ▶ Kurbelgehäusedruck messen. ▶ Funktion des Schwimmerschalters prüfen. ▶ Automatische Ölnachfüllung prüfen. ▶ Magnetventil Ölnachfüllung prüfen.
2	Minimaler Ölstand Gasmotor	Der Schwimmerschalter im Ölniveaubehälter meldet zu niedrigen Ölstand.	▶ Den Ölstand am Messstab bei stehendem BHKW kontrollieren. ▶ Automatische Ölnachfüllung prüfen. ▶ Ölstand im Ölvorratsbehälter prüfen. ▶ Die Einstellung des Ölniveaubehälters am BHKW prüfen. ▶ Kurbelgehäusedruck messen. ▶ Funktion des Schwimmerschalters prüfen.
3	Fehlstart Gasmotor	Der Gasmotor ist nach drei Startversuchen nicht angesprungen.	▶ Anlasserdrehzahl mindestens 200 U/min? ▶ Sicherung 100 LB+ prüfen. ▶ Funktion der Zündanlage (Grüne LED der Zündanlage muss gleichmäßig blinken) prüfen. ▶ Wenn der Gasmotor dreht, Zündfunke kontrollieren/ Nockenwelleninitiator: gelbe LED blinkt; grüne LED (Dauerlicht). ▶ Öffnen die Gasmagnetventile beim Start? ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Stellung der Drosselklappe beim Start prüfen (min. 20 % geöffnet). ▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Test: BHKW im Handbetrieb starten. ▶ Prüfen, ob die Automatikstartanforderung konstant ansteht.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
4	Unterdrehzahl 1 / 2	Der Gasmotor hat seine minimale Drehzahl nicht erreicht. Die Unterdrehzahlüberwachung des EASYGEN hat angesprochen.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils kontrollieren. ▶ Gestänge Drosselklappe - Stellgerät prüfen. ▶ Drehzahl/Drosselklappenstellung beim Start und im Leerlauf beobachten. ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen) ▶ Stellung der Drosselklappe beim Start (min. 20% geöffnet) prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen.
5	Überdrehzahl 1 / 2	Der Gasmotor hat seine maximale Drehzahl überschritten. Die Überdrehzahlüberwachung des EASYGEN hat angesprochen.	▶ Gestänge Drosselklappe-Stellgerät prüfen. ▶ Drehzahl/Drosselklappenstellung beim Start und im Leerlauf beobachten. ▶ Drehzahl beim auslösen der Netzüberwachung im Volllastbetrieb beobachten.
6	Zündanlage	Die Zündanlage gibt keine Betriebsmeldung.	▶ Funktion der Zündanlage (grüne LED der Zündanlage muss gleichmäßig blinken - bei ungleichmäßigem Blinken den Blinkcode mitzählen -> Störungs-Code). ▶ Wenn der Gasmotor dreht, Nockenwelleninitiator: gelbe LED blinkt; grüne LED (Dauerlicht). ▶ Zündfunke beim Starten prüfen. ▶ Spannungsversorgung Zündanlage prüfen.
7	Minimaler Öldruck Gasmotor	Der Öldruckschalter hat ausgelöst.	▶ Öldruckmanometer in der Start/Stopphase und bei warmem Gasmotor beobachten. ▶ Start/Stoppverhalten des BHKWs kontrollieren. ▶ Schaltpunkt Öldruckschalter kontrollieren. ▶ Ölstand am Messstab bei stehendem BHKW kontrollieren.
8	Wassermangel Motorkühlkreislauf	Der Druckwächter im Motorkühlkreislauf hat ausgelöst.	▶ Motorkühlwasserdruck prüfen, ggf. Wasser bis auf einen Druck von 1,8 bar nachfüllen. ▶ Motorkühlkreislauf auf Undichtigkeit prüfen. ▶ Entlüftung prüfen. ▶ Betrieb und Funktion der Motorkühlwasserpumpe prüfen. ▶ Schaltpunkt des Druckwächters prüfen.
9	Maximale Katalysatortemperatur	Die Abgastemperatur hinter dem Katalysator hat den Grenzwert von 660 °C überschritten.	▶ Temperaturanzeige im Touchscreen während des Betriebs beobachten. ▶ Betriebszustände bei Störung am Touchscreen abrufen (Temperatur nach Katalysator). ▶ Thermoelement und Stecker kontrollieren. ▶ Motorlauf auf Aussetzer kontrollieren. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Funktion der Zündanlage prüfen/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren/Zündkerzen prüfen. ▶ Zündkabel kontrollieren. ▶ Kompression prüfen.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
10	Motorklopfen	Die Klopfüberwachung hat ausgelöst.	▶ Gasqualität prüfen (Methanzahl). ▶ Zündzeitpunkt prüfen im Leerlauf. ▶ Zündzeitpunktverstellung durch Klopfregelung im Volllastbetrieb prüfen. ▶ Leistungsregelung prüfen. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Klopfsensoren prüfen. ▶ Anzugsmoment des Klopfsensors prüfen.
11	Ungewollter Stopp	Es wird ein Motorstopp erkannt, ohne dass ein Stoppbefehl ansteht.	▶ Zündung prüfen. ▶ Gaszufuhr, Gasmagnetventile prüfen.
12	Abstellstörung (Stoppfehler)	Es ist nicht möglich, den Gasmotor in der konfigurierten Zeit abzustellen.	▶ Ansteuerung Gasmagnetventil prüfen. ▶ Ansteuerung GLS prüfen.
13	Generatorunterspannung 1 / 2	Die Generatorspannung hat einen der beiden am EASYGEN eingestellten Grenzwerte unterschritten.	▶ Die Generatorspannungen L1 - L2 - L3 im Leerlauf beobachten. ▶ Startverhalten des BHKWs kontrollieren, Nenndrehzahl muss zügig erreicht werden. ▶ Einstellung Spannungsregler ggf. korrigieren ▶ Generator prüfen.
14	Maximale Generatortemperatur	Das Kaltleiterauslösegerät für die Generatortemperaturüberwachung hat ausgelöst.	▶ Auf Generatorlagergeräusche achten. ▶ Kühlluftstrom des Generators prüfen. ▶ Kabinentemperatur im Dauerbetrieb prüfen.
15	Generatorüberspannung 1 / 2	Die Generatorspannung hat einen der beiden am EASYGEN eingestellten Grenzwerte überschritten.	▶ Die Generatorspannung L1 - L2 - L3 im Leerlauf beobachten. ▶ Generator prüfen.
16	Generator Überlast/ Inselbetrieb/Netzbetrieb	Die Generatorwirkleistung hat den eingestellten Grenzwert in der jeweiligen Betriebsart überschritten.	▶ Generatorwirkleistung im Netzparallelbetrieb beobachten, besonders beim Einschalten des Lambdareglers. ▶ Generatorwirkleistung im Inselbetrieb/Ersatzstrombetrieb beobachten, besonders beim Einschalten des Lambdareglers. ▶ Lastmanagement prüfen.
17	Generator Überstrom 1 / 2 / 3	Der Generatorstrom hat den am EASYGEN eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Generatorströme im Netzparallelbetrieb beobachten. ▶ cos phi beobachten. ▶ Einstellung Spannungs- und cos phi-Regler am EASYGEN prüfen. ▶ Gasmotor auf ruhigen Lauf prüfen.
18	Generator Rückleistung 1 / 2	Der Gasmotor gibt im Netzparallelbetrieb keine Leistung ab.	▶ Leistung im Netzparallelbetrieb beobachten, besonders beim Einschalten des Lambdareglers. ▶ Anfahrstellung 3-Wege-Stellventil nachstellen. ▶ Lambdasonde erneuern. ▶ Zündanlage prüfen.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
19	Generator Schieflast 1 / 2	Die Generatorströme haben einen der beiden am EASYGEN eingestellten Schieflastgrenzwerte überschritten.	▶ Generatorströme im Netzparallelbetrieb beobachten. ▶ Netzspannung beobachten und untereinander vergleichen.
20	Generatorspannung Asymmetrie	Die Außenleiterspannungen des Generators haben den eingestellten Spannungsasymmetrie-Grenzwert überschritten.	▶ Generatorspannung im Leerlauf und Netzparallelbetrieb beobachten und untereinander vergleichen.
21	Drehfehler Generator/ Netz	Die Phasenfolge des EASYGEN ist nicht L1 - L2 - L3.	▶ Drehfeld prüfen. ▶ Phasenfolge prüfen. ▶ Messleitung auf Phasendreher prüfen.
22	Generator cos phi 1 / 2 induktiv Netz cos phi 1 / 2 induktiv	Der Leistungsfaktor hat den eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Netz-Generatorspannung und cos phi beobachten. ▶ cos phi-Regler prüfen. ▶ Signal des cos phi-Reglers prüfen.
23	Generator maximal cos phi 1 / 2 kapazitiv Netz Max cos phi 1 / 2 kapazitiv	Der Leistungsfaktor hat den eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Netz-Generatorspannung und cos phi beobachten. ▶ cos phi-Regler prüfen. ▶ Signal des cos-phi-Reglers prüfen.
24	Generator Lastabweichung	Die Abweichung Soll-/Istwert hat den eingestellten Grenzwert überschritten.	▶ Drosselklappenstellung beobachten. ▶ Motorlauf auf Aussetzer beobachten. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Funktion der Zündanlage/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren/Zündkerzen prüfen. ▶ Zündkabel kontrollieren. ▶ Kompression prüfen.
25	Generator Abschaltleistung	Lässt sich die Leistung nicht reduzieren, erfolgt die Störung.	▶ Leistungsregelung prüfen. ▶ Drosselklappe beobachten.
26	Generator Erdschluss 1 / 2	Wenn der Istwert Is über den Ansprechwert steigt, liegt ein Erdfehler vor und es erfolgt die Alarmauslösung.	▶ Phasenströme kontrollieren. ▶ Isolation nachmessen.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
27	5x Regelabschaltung	Das Motorkühlwasser kann die Abwärme nicht abführen. Die Temperatur des Motorkühlwassers steigt im Automatikbetrieb auf über 94 °C an. Das BHKW schaltet für 10 Minuten ab (Regelabschaltung). Nach 5 Abschaltungen innerhalb von 90 Minuten wird die Störung aktiv.	▶ Wärmeabnahme im Heizungssystem prüfen. ▶ Funktion des Notkühlers prüfen (wenn vorhanden). ▶ Betrieb und Funktion der Motorkühlwasserpumpe und Heizungspumpe prüfen. ▶ Betriebszustände im Statistikbild „BHKW-Temperaturen“ am Touchscreen abrufen: Vorlauf/ Rücklauf/ Rücklauf extern/Motortemperatur/Ventilstellung. ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Stellung des Lamda-Stellventils Vorlauf-Temperaturregelung prüfen. ▶ Motorkühlwasser-Wärmetauscher prüfen/reinigen.
28	Maximale Motorkühlwassertemperatur	Das Motorkühlwasser kann die Abwärme nicht abführen. Die Temperatur des Motorkühlwassers steigt über 96 °C. Das BHKW schaltet ab.	▶ Wärmeabnahme im Heizsystem prüfen. ▶ Funktion des Notkühlers prüfen (wenn vorhanden). ▶ Betrieb und Funktion der Motorkühlwasserpumpe und Heizungspumpe prüfen. ▶ PT100 Temperaturmessung prüfen (Betriebswerte im Störmoment). ▶ Betriebszustände im Statistikbild „BHKW-Temperaturen“ am Touchscreen abrufen: Vorlauf/ Rücklauf/ Rücklauf extern/Motortemperatur/Ventilstellung. ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Stellung des Lamda-Stellventils Vorlauf-Temperaturregelung prüfen, evt. von Hand verstellen. ▶ Motorkühlwasser-Wärmetauscher prüfen/reinigen.
29	Motorkühlwasserpumpe	Der Schutzschalter der Motorkühlwasserpumpe hat ausgelöst, da der eingestellte Wert überschritten wurde.	▶ Überstromschutzschalter quittieren. ▶ Versorgungsspannung der Motorkühlwasserpumpe prüfen (alle drei Phasen vorhanden). ▶ Ströme der Motorkühlwasserpumpe messen. ▶ Freigängigkeit der Motorkühlwasserpumpe prüfen.
30	Heizungspumpe	Die Elektronik der Heizungspumpe hat eine Störung erkannt.	▶ Freigängigkeit der Heizungspumpe prüfen. ▶ Versorgungsspannung der Heizungspumpe prüfen (alle drei Phasen vorhanden). ▶ Ströme der Heizungspumpe messen. ▶ Betriebs LED grün der Heizungspumpe prüfen.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
31	STB-Kette ausgelöst	Steigt die Temperatur an einem STB über 100 °C schaltet das BHKW ab.	▶ Die STBs einzeln am BHKW selbst quittieren und nach jeder Quittierung am Touchscreen quittieren. Lässt sich die Störung am Touchscreen quittieren, war es der zuletzt quittierte STB, der zur Störabschaltung geführt hatte. Folgende STBs sind am BHKW installiert: STB Heizwasser, STB Motorkreis, STB Ansaugkanal, STB Abgas-/Brennwertwärmetauscher (optional). ▶ Schaltpunkt des STB prüfen (Betriebswerte im Störmoment). ▶ Betriebszustände im Statistikbild „BHKW-Temperaturen“ am Touchscreen abrufen: Vorlauf/ Rücklauf/ Rücklauf extern/Motortemperatur/Ventilstellung. ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Wärmeabnahme im Heizungssystem prüfen. ▶ Funktion des Notkühlers prüfen (wenn vorhanden). ▶ Betrieb und Funktion der Heizungspumpe prüfen. ▶ Stellung des 3-Wege-Stellventils „Vorlauf-Temperaturregelung“ prüfen, evtl. von Hand verstellen. ▶ Abgas-/Brennwertwärmetauscher prüfen/reinigen.
32	Minimaler Heizwasserdruck	Der Sicherheitsdruckbegrenzer (SDB) hat ausgelöst.	▶ Druck auf den vorgeschriebenen Wert anheben. ▶ SDB muss am Gerät selbst quittiert werden. ▶ Heizungssystem auf Undichtigkeit prüfen. ▶ Schaltpunkt des SDB prüfen. ▶ Ausdehnungsgefäß/Druckhalteanlage/automatische Nachspeisung prüfen.
33	Minimaler Heizwasserdruck Brennwerttauscher	Der SDB hat ausgelöst.	▶ Druck auf den vorgeschriebenen Wert anheben. ▶ SDB muss am Gerät selbst quittiert werden. ▶ Heizungssystem auf Undichtigkeit prüfen. ▶ Schaltpunkt des SDB prüfen. ▶ Ausdehnungsgefäß/Druckhalteanlage/automatische Nachspeisung prüfen.
34	Maximaler Heizwasserdruck	Der SDB hat ausgelöst.	▶ Druck auf den vorgeschriebenen Wert absenken. ▶ SDB muss am Gerät selbst quittiert werden. ▶ Schaltpunkt des SDB prüfen. ▶ Ausdehnungsgefäß/Druckhalteanlage/automatische Nachspeisung prüfen. ▶ Wärmeabfuhr prüfen.
35	Externe Sicherheitskette	Ein Gerät der externen Sicherheitskette hat ausgelöst (z. B. Wassermangelsicherung; Druck- oder Temperaturbegrenzer).	▶ Gerät der externen Sicherheitskette prüfen, Fehlerursache beheben und am Gerät selbst quittieren.
36	GLS Zuschaltstörung	Die Steuerung hat dreimal versucht, den GLS einzuschalten, ohne dass die Rückmeldung „GLS-EIN“ erfolgte.	▶ ACHTUNG: Auf keinen Fall den „1“(ON) -Taster betätigen. ▶ GLS muss auf „0“ stehen und „charged“ anzeigen, ggf. den GLS manuell spannen. ▶ Sicherung GLS prüfen.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
37	Maximale Synchronisierzeit GLS	Der GLS hat nach Freigabe nicht innerhalb von 5 Minuten auf das Netz geschaltet.	▶ Läuft der Gasmotor ruhig? ▶ Stellung des Lamda-Stellventils (evt. AUF/ZU fahren oder Anfahrstellung ändern). ▶ Funktion der Zündanlage/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren prüfen/Zündkerzen prüfen. ▶ Zündkabel kontrollieren. ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Gasfilter auf Verschmutzung prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Drosselklappenstellung prüfen (Antrieb ruhig). ▶ Drosselklappengestänge auf Spiel kontrollieren. ▶ Nullvoltmeter beobachten. ▶ Netzspannung prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen.
38	Maximale Synchronisierzeit Netzleitungsschalter (NLS)	Der NLS hat nach Freigabe nicht innerhalb von 5 Minuten auf das Netz geschaltet.	▶ Läuft der Gasmotor ruhig? ▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen (evt. AUF/ZU fahren oder Anfahrstellung ändern). ▶ Funktion der Zündanlage/Zündfunke mit Zündpistole kontrollieren. ▶ Zündkerzen und Zündkabel kontrollieren. ▶ Gasqualität/Gasdruck prüfen. ▶ Gasfilter verschmutzt? ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Drosselklappenstellung prüfen (Antrieb ruhig). ▶ Drosselklappengestänge auf Spiel kontrollieren. ▶ Nullvoltmeter beobachten. ▶ Netzspannung prüfen. ▶ Kompression Gasmotor prüfen.
39	GLS Abschaltstörung	Die Steuerung hat drei Ausschaltbefehle gegeben, ohne Rückmeldung „GLS Aus“.	▶ GLS muss in „Nullstellung stehen“ (nicht ausgelöst). ▶ Sicherung GLS prüfen.
40	NLS Zuschaltstörung (nur bei Ersatzstromanlagen)	Die Steuerung hat dreimal versucht, den NLS einzuschalten, ohne das die Rückmeldung „NLS Ein“ erfolgte.	▶ Achtung: Auf keinen Fall den „1“ ON-Taster betätigen. ▶ NLS muss „0“ und „charged“ anzeigen, ggf. NLS manuell spannen. ▶ Sicherung NLS prüfen.
41	NLS Abschaltstörung (nur bei Ersatzstromanlagen)	Die Steuerung hat drei Ausschaltbefehle gegeben, ohne dass die Rückmeldung „NLS Aus“ erfolgte.	▶ NLS muss in „Nullstellung stehen“ (nicht ausgelöst). ▶ Sicherung NLS prüfen.
42	Trenner, Leistungsschalter (nur bei Ersatzstromanlagen)	Die Rückmeldung des Trenners/Leistungsschalters fehlt der Steuerung.	▶ Trenner/Leistungsschalter prüfen. ▶ Rückmeldung Trenner/Leistungsschalter prüfen. ▶ Eingangsstecker Steuerung prüfen.

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
43	Arbeitsbereich Synchronisation	Die Steuerung versucht, den GLS zu schließen; die Messwerte des Generators sind außerhalb des parametrierten Betriebsbereiches.	▶ Generator und Sammelschienenspannung beobachten. ▶ Frequenz und Spannungsregelung prüfen.
44	Minimaler Gasdruck	Der Gasdruckschalter an der Sicherheits-Gasregelstrecke hat ausgelöst.	▶ Gaseingangsdruck am Manometer bei stehender Maschine prüfen. ▶ Gaseingangsdruck bei Start und Volllastbetrieb am Manometer prüfen. ▶ Gaseingangsdruck bei Start/Betrieb anderer Gasverbraucher (Heizkessel/2. BHKW o. ä.) am Manometer prüfen. ▶ Gasfilter auf Verschmutzung und Feuchtigkeit prüfen.
45	Lamda-Stellventil	Der Endschalter „ZU“ spricht während der Startstellungsfahrt nicht innerhalb von 2 Minuten an.	▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils manuell prüfen. ▶ Startstellungsfahrt manuell auslösen und gleichmäßigen Lauf des Lamda-Stellventils kontrollieren. ▶ Funktion der Endschalter prüfen. ▶ Abschlussstecker des Lamda-Stellventils prüfen.
46	Dichtheitsprüfung Gasmagnetventile	Das Dichtheitskontrollgerät hat einen Fehler gemeldet.	▶ Startanforderung BHKW setzen, anschließend die Lampe des Dichtheitskontrollgerätes beobachten. ▶ Dichtheit der Gasmagnetventile prüfen. ▶ Gaszufuhr sperren.
47	Maximale Kabinentemperatur	Die Abwärme des BHKW kann nicht abgeführt werden.	▶ Funktion der Ab/Zuluftventilatoren prüfen. ▶ Funktion der Ab/Zuluftklappen prüfen. ▶ Funktion der Umluftklappen prüfen. ▶ Filter und Gitter im Zu- und Abluftsystem prüfen. ▶ Zulufttemperatur kontrollieren. ▶ PT100 Temperaturmessung prüfen.
48	NOT-AUS -> Steuerung AUS	Ein NOT-AUS-Schalter wurde betätigt.	▶ Wenn keine Gefährdung vorliegt, NOT-AUS-Schalter entriegeln. ▶ NOT-AUS quittieren. ▶ NOT-AUS-Kette und Schalter prüfen. ▶ NOT-AUS-Schaltrelais prüfen.
49	Rauchalarm -> Steuerung AUS	Ein Rauchmelder hat ausgelöst.	▶ Ursache für Rauchentwicklung lokalisieren und beheben. ▶ Rauchmelder quittieren. ▶ BHKW nach erneutem Start beobachten. ▶ Rauchmelder prüfen (Verschmutzungsanzeige durch LED).

Tab. 14 Störungen

Nr.	Störung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
50	Gashauptalarm -> Steuerung AUS	Die Gaswarnanlage hat ausgelöst.	▶ EXPLOSIONSGEFAHR!!! Funkenbildung und offenes Feuer usw. vermeiden ▶ Gaszufuhr sperren. ▶ Lüften ▶ Undichte Stelle lokalisieren und abdichten. ▶ Alarm an der Gaswarnanlage selbst quittieren. ▶ Gaswarnanlage prüfen (bei Fehlauslösung).
51	Minimale Anlasser-spannung	Die Anlasserspannung ist zu niedrig.	▶ Batteriespannung während des Startvorgangs messen. ▶ Batteriespannung bei abgeschaltetem Ladegerät messen. ▶ Batteriespannung bei laufendem Gasmotor messen. ▶ Batterien prüfen. ▶ Ladestrom des Batterieladegerätes prüfen.
52	Minimale Steuer-spannung 1 / 2	Die Steuerspannung ist zu niedrig.	▶ Batteriespannung bei abgeschaltetem Ladegerät messen. ▶ Batterien prüfen. ▶ Ladestrom des Batterieladegerätes prüfen.
53	Maximale Steuer-spannung 1 / 2	Die Steuerspannung ist zu hoch.	▶ Batteriespannung messen. ▶ Batteriezustand prüfen. ▶ Ladegerät prüfen.
54	CAN-Bus EASY-GEN	Die CAN-Bus Kommunikation zu einem andern Teilnehmer (EASYGEN) ist unterbrochen. Steuerung meldet CAN-Bus-Fehler.	▶ Steckverbindungen/Busabschlüsse und Kabel zwischen der Steuerung und dem EASYGEN prüfen. ▶ Wenn möglich Reset an allen Steuerungen durchführen.
55	EtherCat Verbin-dung E/A	Die Kommunikation zwischen der Steuerung und der E/A-Einheit (EtherCat) ist unterbrochen. Steuerung erkennt Kommunikationsfehler.	▶ EtherCat-Kabel zwischen der Steuerung und den EtherCat prüfen. ▶ Blinkcodes der roten LED (Blinkzahl) an den EtherCat beobachten und notieren. ▶ Wenn möglich Reset an der Steuerung durchführen.
56	EASYGEN nicht betriebsbereit	Die Steuerung erhält keine Betriebsmeldung vom EASYGEN.	▶ EASYGEN prüfen. ▶ Steuerung Eingangsstecker prüfen. ▶ LED Power muss grün leuchten.
57	EEPROM EASY-GEN	Beim Selbsttest ist ein Fehler aufgetreten.	▶ Reset am EASYGEN durchführen.
58	Anzahl Teilnehmer CAN-Bus	Die Steuerung überwacht bei Mehrfachanlagen, ob alle teilnehmenden Steuerungen vorhanden sind.	▶ Alle Anlagen am CAN-Bus prüfen. ▶ Stecker und Verbindungskabel prüfen.

Tab. 14 Störungen

7.2 Warnungen

Nr.	Warnung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
1	Maximale Abgas-temperatur	Das Abgas kann die Wärme nicht abführen.	▶ Betriebszustände bei Störung am Touchscreen abrufen (Vorlauf/Rücklauf/Abgastemperatur). ▶ Temperaturen im Betrieb beobachten. ▶ Abgaswärmetauscher prüfen/reinigen. ▶ Temperaturmessung prüfen.
2	Thermoelement nach Katalysator	Die Temperatur hinter dem Katalysator erreicht im Betrieb die Betriebstem-peratur nicht.	▶ Thermoelement prüfen. ▶ Temperatur im Betrieb beobachten. ▶ Lambda-Signal beobachten.
3	Klopfregelung aktiv	Die Warnung zeigt, dass die Klopfregelung aktiv ist.	▶ Gasqualität prüfen (Methanzahl). ▶ Zündzeitpunkt im Leerlauf prüfen. ▶ Leistungsregelung prüfen. ▶ Lambda-Signal Soll-/Istwert vergleichen. ▶ Lambdasonde prüfen. ▶ Klopfsensoren prüfen. ▶ Anzugsmoment des Klopfsensors prüfen.
4	Pumpe Notkühler Heizwasser Pumpe Notkühler Wasser/Glykol	Der Thermokontakt der Pumpe hat ausgelöst.	▶ Versorgungsspannung der Pumpe prüfen. ▶ Ströme der Pumpe messen. ▶ Freigängigkeit der Pumpe prüfen.
5	Lüfter 1 Notkühler Lüfter 2 Notkühler	Der Thermokontakt des Lüfters hat ausgelöst.	▶ Versorgungsspannung des Lüfters prüfen. ▶ Ströme des Lüfters messen. ▶ Freigängigkeit des Lüfters prüfen.
6	Endschalter Lamda-Stellventil AUF	Der Endschalter AUF des Lamda-Stellventils ist angefahren.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.
7	Endschalter Lamda-Stellventil ZU	Der Endschalter ZU des Lamda-Stellventils ist angefahren.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Ventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.

Tab. 15 Warnungen

Nr.	Warnung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
8	Lambda-Signal zu groß	Das Lambda-Signal hat im Betrieb den zulässigen Arbeitsbereich verlassen.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen) ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.
9	Lambda-Signal zu klein	Das Lambda-Signal hat im Betrieb den zulässigen Arbeitsbereich verlassen.	▶ Stellung des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Lamda-Stellventil im Handbetrieb verfahren. ▶ Freigängigkeit des Lamda-Stellventils prüfen. ▶ Endschalter prüfen. ▶ Verbrennungsluftzufuhr (Luftfilter prüfen). ▶ Kompression Gasmotor prüfen. ▶ Eingestellte Anfahrstellung prüfen. ▶ Lambdasonde prüfen.
10	Gasvoralarm	Die Gaswarnanlage hat ausgelöst, da die Gaskonzentration von 20 % UEG überschritten wurde.	▶ EXPLOSIONSGEFAHR!!! Funkenbildung und offenes Feuer usw. vermeiden ▶ Gaszufuhr absperren. ▶ Lüften ▶ Undichte Stelle lokalisieren und abdichten. ▶ Gaswarnanlage prüfen (bei Fehlerauslösung).
11	Gaswarnanlage	Die Gaswarnanlage hat einen internen Fehler erkannt.	▶ Gassensor prüfen. ▶ Versorgungsspannung Gaswarnanlage prüfen. ▶ Verbindungskabel Sensor-Gaswarnanlage prüfen.
12	Minimale Anlasserspannung	Die Versorgungsspannung für den Anlasser ist zu niedrig.	▶ Batteriespannung während des Startvorgangs messen. ▶ Batteriespannung bei abgeschaltetem Ladegerät messen. ▶ Batteriespannung bei laufendem Gasmotor messen. ▶ Batterien prüfen. ▶ Ladestrom des Batterieladegerätes prüfen.
13	Abluftventilator	Wicklungstemperatur zu hoch. Kaltleiterauslösegerät des Lüfters hat ausgelöst.	▶ Versorgungsspannung des Lüfters prüfen (alle drei Phasen). ▶ Ströme des Lüfters messen. ▶ Freigängigkeit des Lüfters prüfen.
14	Wartung in 200 Stunden	Die nächste Wartung ist in weniger als 200 Stunden fällig.	▶ Wartungsintervall je nach erreichten Betriebsstunden einplanen.
15	Unterspannung EtherCat PT100/TE4-Modul/ AO-Modul	Das EtherCat meldet eine zu niedrige Versorgungsspannung.	▶ Blinkcode EtherCat ablesen. ▶ Steuerspannung prüfen.

Tab. 15 Warnungen

Nr.	Warnung	Beschreibung/Ursache	Behebung/Fehlersuche
16	Kurzschluss Ether-Cat PT100/TE4-Modul/ AO-Modul	Das EtherCat hat einen Kurzschluss festgestellt.	▶ Blinkcode EtherCat ablesen. ▶ LED-Meldungen der einzelnen Kanäle kontrollieren (rot = Störung des Kanals). ▶ Kurzschluss beseitigen.
17	Watchdog Ether-Cat PT100/TE4-Modul/ AO-Modul	Das EtherCat hat einen internen Fehler festgestellt.	▶ Blinkcode des EtherCat ablesen.
18	Fehler EtherCat PT100/TE4-Modul/ AO-Modul	An einem Eingangs- oder Ausgangskanal wurde ein Sensorfehler oder Kurzschluss festgestellt.	▶ Blinkcode des EtherCat ablesen. ▶ Eine rote LED zeigt den fehlerhaften Kanal an. ▶ Sensor/Geber des gestörten Kanals prüfen.
19	Fehler EtherCat PT100/TE4-Modul/ AO-Modul	Die Verbindung zum Touchscreen ist gestört.	▶ Blinkcode des EtherCat ablesen. ▶ Verbindung zum Touchscreen prüfen.
20	Externes Soll-Leistungssignal	Das externe Soll-Leistungssignal ist ausgefallen (kleiner 3 mA).	▶ Signal prüfen.
21	PID-Regler Vorlauf-Überlauf	Die Reglerparametierung ist fehlerhaft.	▶ TN-Wert im Einstellbild „Reglereinstellung Vorlauftemperatur“ korrigieren.
22	Batteriespannung	Batteriespannung Uhr zu niedrig	▶ Batterie austauschen (→ Kapitel 4.3, Seite 20).

Tab. 15 Warnungen

8 Anhang

8.1 Funktionsschema Loganova EN50/70/140

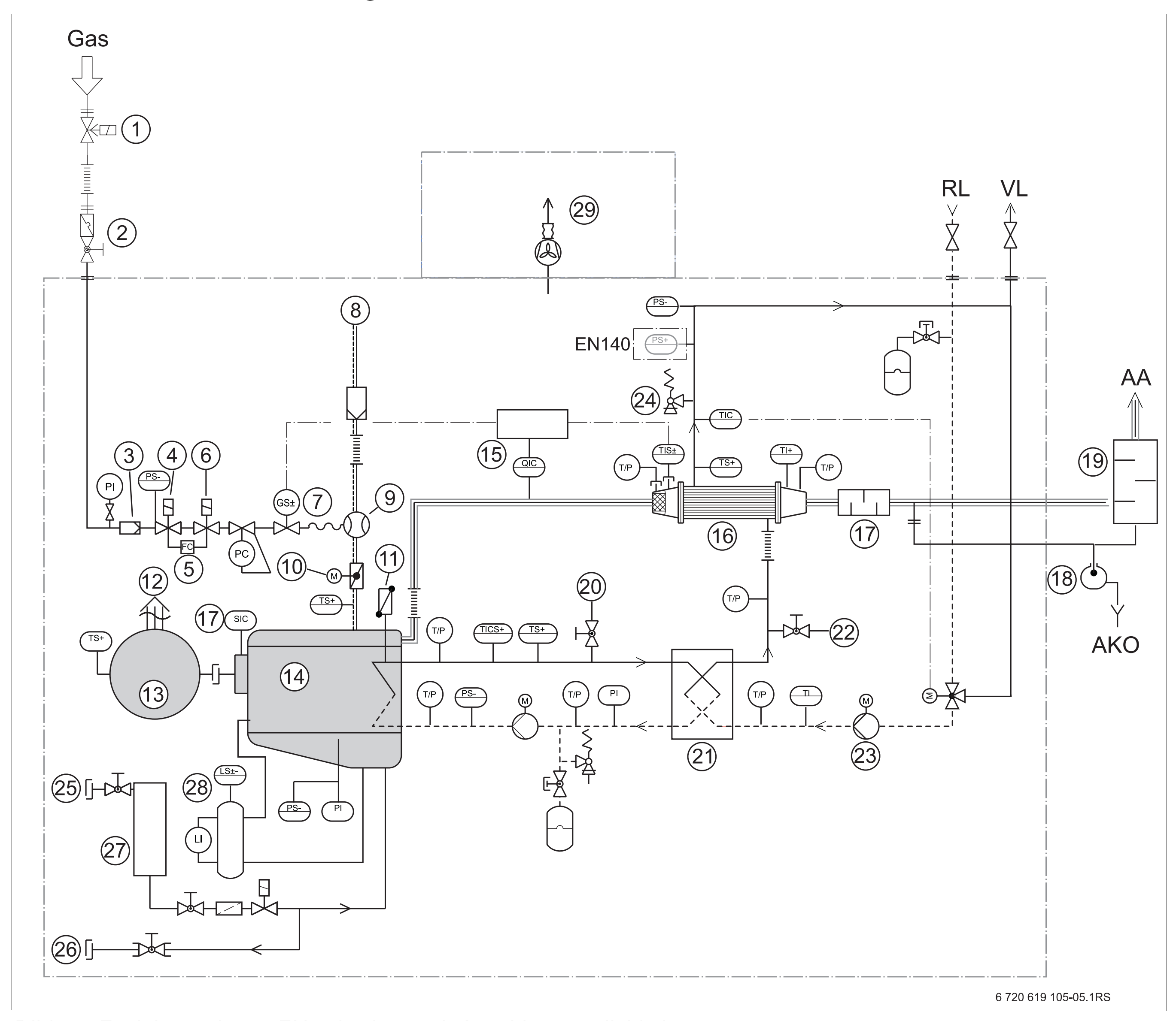


Bild 18 Funktionsschema EN50/70/140 mit Anschlussmöglichkeiten

1 Magnetventil (NC)
2 Thermische Absperreinrichtung (TAE) mit Kugelhahn
3 Gasfilter
4 Magnetventil
5 Dichtheitsprüfung
6 Magnetventil
7 Lambda-Stellventil
8 Verbrennungsluftfilter
9 Gas-Luft-Mischer
10 Drehzahl-/Leistungsregler
11 Entlüftungsventil
12 400 V-Leistungsstrom
13 Generator
14 Gasmotor
15 Lambdasonde
16 Abgaswärmetauscher
17 Primär-Abgasschalldämpfer
18 Kondensattopf (Schmutzfänger)
19 Sekundär-Abgasschalldämpfer (Option)
20 Befüll- und Entleerhahn Motorkühlwasser
21 Motorkühlwasser-Wärmetauscher
22 Befüll- und Entleerhahn Heizwasser
23 Heizungspumpe (Option)
24 Sicherheits-Eckventil (Option)
25 Öltank Füllstutzen
26 Entleerhahn Motoröl
27 Ölvorratsbehälter
28 Nachfüllautomatik Öl mit Niveauanzeige
29 Ventilator

8.2 Funktionsschema Loganova EN240

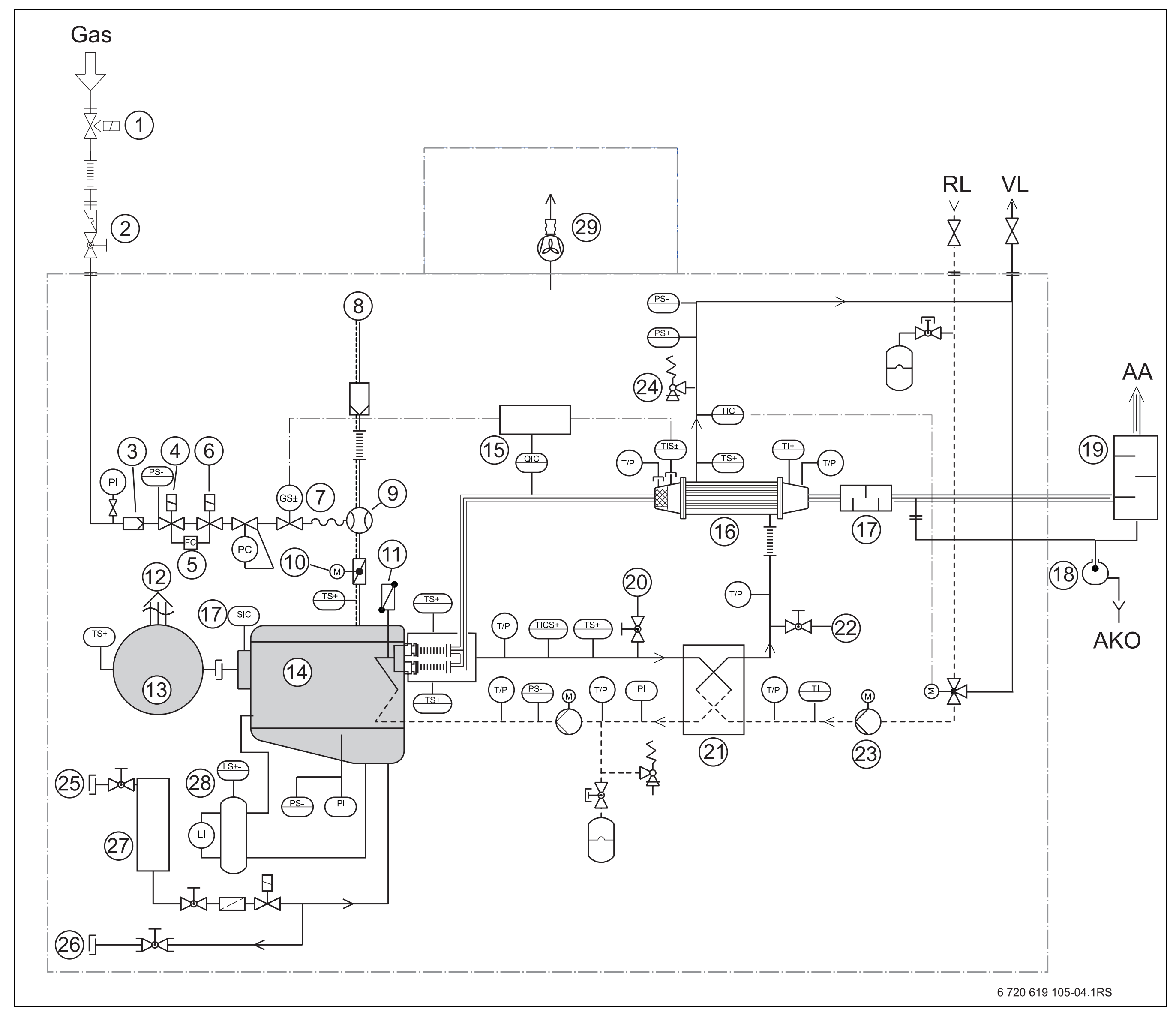


Bild 19 Funktionsschema EN240 mit Anschlussmöglichkeiten

1 Magnetventil (NC)
2 Thermische Absperreinrichtung (TAE) mit Kugelhahn
3 Gasfilter
4 Magnetventil
5 Dichtheitsprüfung
6 Magnetventil
7 Lambda-Stellventil
8 Verbrennungsluftfilter
9 Gas-Luft-Mischer
10 Drehzahl-/Leistungsregler
11 Entlüftungsventil
12 400 V-Leistungsstrom
13 Generator
14 Gasmotor
15 Lambdasonde
16 Abgaswärmetauscher
17 Primär-Abgasschalldämpfer
18 Kondensattopf (Schmutzfänger)
19 Sekundär-Abgasschalldämpfer (Option)
20 Befüll- und Entleerhahn Motorkühlwasser
21 Motorkühlwasser-Wärmetauscher
22 Befüll- und Entleerhahn Heizwasser
23 Heizungspumpe (Option)
24 Sicherheits-Eckventil (Option)
25 Öltank Füllstutzen
26 Entleerhahn Motoröl
27 Ölvorratsbehälter
28 Nachfüllautomatik Öl mit Niveauanzeige
29 Ventilator

Hotline

Bei Bedarf von weiterführenden Informationen erreichen Sie Buderus unter:

Mailadresse: info@buderus.de

Telefonnummer: 06441/418-0

Notfall-Hotline

Die Notfall-Hotline ist 24 Stunden besetzt oder per Anrufbeantworter mit Weiterschaltung erreichbar. Der Rückruf durch einen Servicemitarbeiter erfolgt schnellstmöglich.

Telefonnummern:
06406/9103-0 (7:00 - 16:00 Uhr)
06406/9103-920 (16:00 - 7:00 Uhr)

Deutschland
Bosch Thermotechnik GmbH
Buderus Deutschland
Sophienstraße 30-32
D-35576 Wetzlar
www.buderus.de
info@buderus.de

Österreich
Buderus Austria Heiztechnik GmbH
Karl-Schönherr-Str. 2,
A-4600 Wels
Technische Hotline: 0810 - 810 - 444
www.buderus.at
office@buderus.at

Schweiz
Buderus Heiztechnik AG
Netzibodenstr. 36,
CH- 4133 Pratteln
www.buderus.ch
info@buderus.ch

Luxemburg
Ferroknepper Buderus S.A.
Z.I. Um Monkeler
20, Op den Drieschen
B.P. 201 L-4003 Esch-sur-Alzette
Tel. 0035 2 55 40 40-1 - Fax 0035 2 55 40 40-222
www.buderus.lu
info@buderus.lu

